

**Les projets**  
**le studio MAO**  
**de conception et réalisation**  
**CIRCÉ**  
**et la station console hybride**  
**ULYSSE**



**Clozier-Lemoine-Le Duc © 1982 - 1989**

Pour information,  
survol relatif à ces projets,  
des extraits-souvenirs  
de mes archives personnelles,  
les complètes étant à la BnF

**Circé**

## Le projet de recherche au GMEB 1982 / 83

### A). Recherche musicale :

A la composition, champ de l'expérimental, est indissolublement liée la théorie espace de la recherche. "Toute licence en art" étant un des principes premiers du GMEB, il n'y a pas une mais des recherches musicales poursuivies dans les studios par les compositeurs associés qui y travaillent, chaque compositeur assumant des démarches et recherches propres.

Ainsi se développe une diversité de recherches personnelles mettant en oeuvre et testant les possibles et les limites de l'instrument Studio et de ses performances, et en conséquence définissant pour répondre à ces besoins musicaux des axes complémentaires de recherche appliquée qui se greffent au tronc commun issu des recherches spécifiquement GMEB.

### B). Recherche appliquée et fondamentale :

Globalement, le projet de recherche musicale du GMEB porte sur la formalisation et le développement des moyens de gestion et de commande analogique et numérique, tant pour la génération et la composition que pour la diffusion musicale. Que ce soit dans la perspective assurément riche de l'interpénétration des deux antagonismes actuels, l'analogique et le numérique hybridés dans la recherche d'une optimisation des possibles analogiques ou dans la perspective de constitution de processus, de chaînes de traitement (commande, contrôle) rétroactifs et interactionnels.

Ce projet ne porte donc pas seulement sur l'habituelle synthèse numérique des sons par ordinateur mais également et surtout sur le traitement au sens non restrictif et sur l'analyse des sons existants, naturels ou artificiels, sur la gestion de processus par l'informatique.

En effet, dans le rapport-dialogue compositeur/studio, dans la "gestion des opérateurs du studio, l'agilité, la rapidité de l'ordinateur, sa "virtuosité", sa capacité à stocker une importante quantité de données, les mémoriser, les classer, les appeler..., sa compétence à traiter plusieurs actions simultanément sont au-delà d'une assistance, un révélateur optimal de nos "valeurs" humaines, sens de la découverte, de l'intuition, de l'analyse, de la synthèse, de l'initiative, du choix, de la décision..., valeurs immédiatement opérationnelles et effectives pour le contrôle et la commande d'organes de type analogique, qui au travers de ceux-ci servent l'intention et l'expression musicales.

De plus, le traitement, la mémorisation et l'analyse numériques par la quantification qui les établissent, situent la saisie et la manipulation des sons à un niveau d'abstraction et de contrôle non cernables par l'analogique. Se créent ainsi les moyens de pouvoir penser la musique et la composition, et par le moyen de la représentation symbolique et mentale définie par l'oreille, et par le jeu des réflexions et prévisions d'actions logiques permutables et ajustables par les traitements numériques.

Le projet proposé comporte alors deux grands axes/programmes :

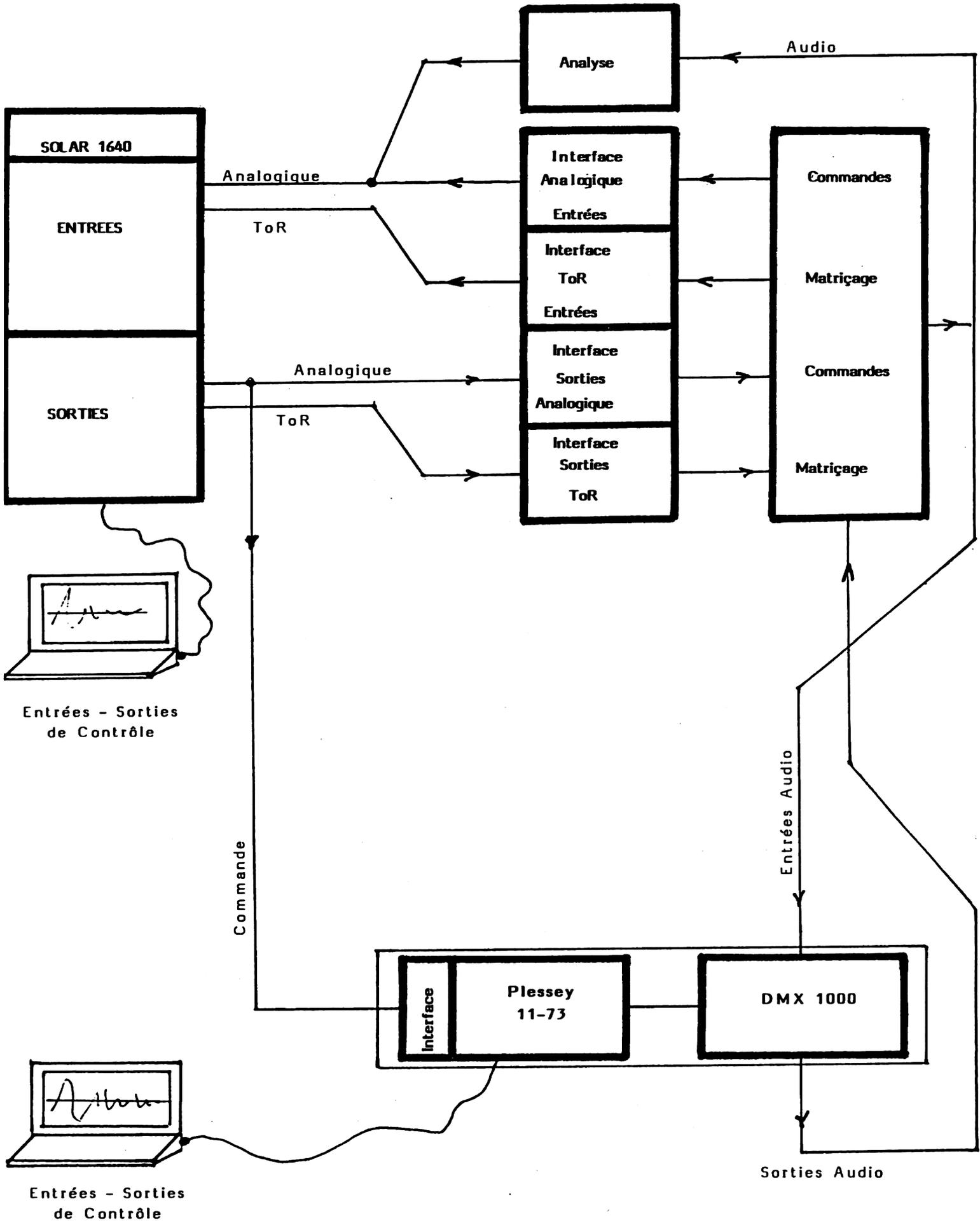
#### 1) Programme Métabole :

acquisition, traitements, analyse des sons existants gérés sous forme numérique à l'aide d'un mini-ordinateur.

#### 2) Programme Pénélope :

Représentation symbolique de sons musicaux analogiques, utilisation du mini-ordinateur en organe de commande et de gestion des éléments du studio.

Ce projet ouvrant des voies à la recherche expérimentale et appliquée au musical, doit permettre une créativité accrue dans la mesure où il permet d'explorer des voies jusqu'alors inexploitées par les techniques de l'analogique. Cependant en réalisant une telle hybridation entre les techniques informatiques et les techniques analogiques, l'étude ne remet en cause, ni le métier instrumental ni l'acquit et les méthodes du compositeur, ni la structure d'un studio classique de haut niveau, mais enrichit, dynamise et développe le champ des possibles, les moyens d'investigation et de réalisation. Un tel système ne peut qu'entraîner de nouvelles approches sur la manière d'aborder, de penser et de réaliser la musique électroacoustique.



## PRESENTATION DU PROJET

Supervision d'un studio de création musicale pour analyse, mémorisation et reproduction des différentes phases d'une création.

Cette introduction de l'informatique obéit à plusieurs règles importantes.

- Transparence de l'outil qui permettra au compositeur de garder ses habitudes de travail sans être asservi à un système contraignant et peu convivial.
- Amplification des performances en quantité, précision.
- Mémorisation de structures de travail accessibles de manière permanente.
- Edition de partitions graphiques permettant réglage automatique et l'insertion en temps réel de nouveaux paramètres.
- Prise en compte des moyens humains et techniques existants déjà au GMEB.

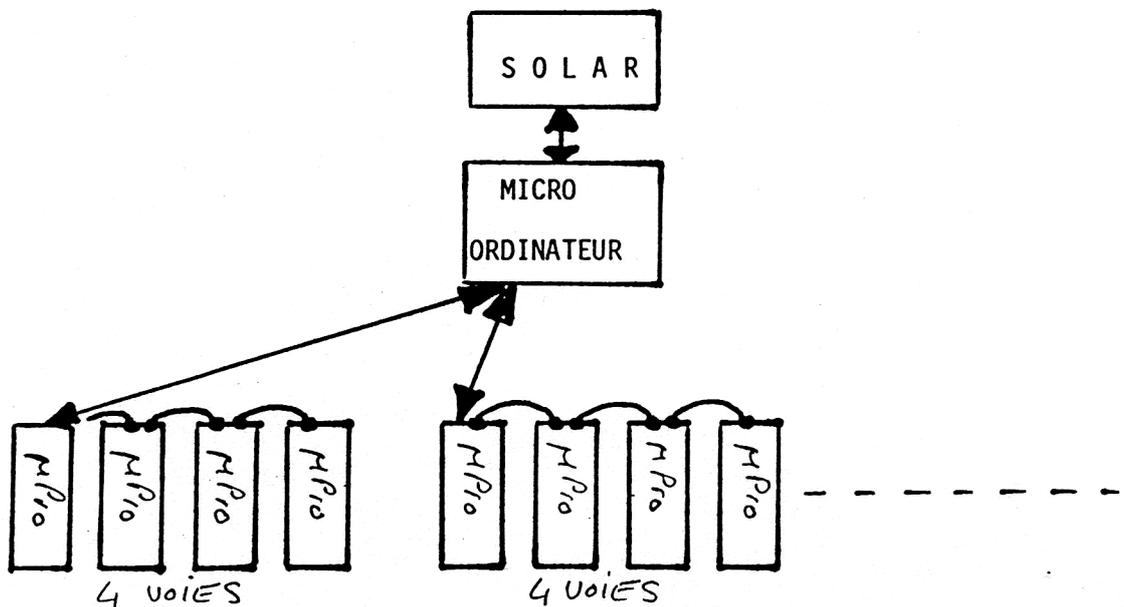
## A      ARCHITECTURE PROPOSEE

L'organisation matérielle proposée fait appel à l'informatique répartie dans le triple but de :

- Dégager le mini-ordinateur déjà installé d'un certain nombre de servitudes pour pouvoir utiliser au maximum sa puissance de calcul et ses possibilités de stockage d'information
- Privilégier la fonction de composition qui restera accessible y compris lors de l'indisponibilité des ordinateurs superviseurs.
- Faire au maximum appel à la complémentarité micro et mini informatique.

Cette organisation comporterait :

- 1 micro-processeur par voie console pour prise en compte paramètres locaux.
- 1 micro-ordinateur chargé de la concentration et des transactions.
- 1 mini-ordinateur pour calcul, stockage et reproduction.

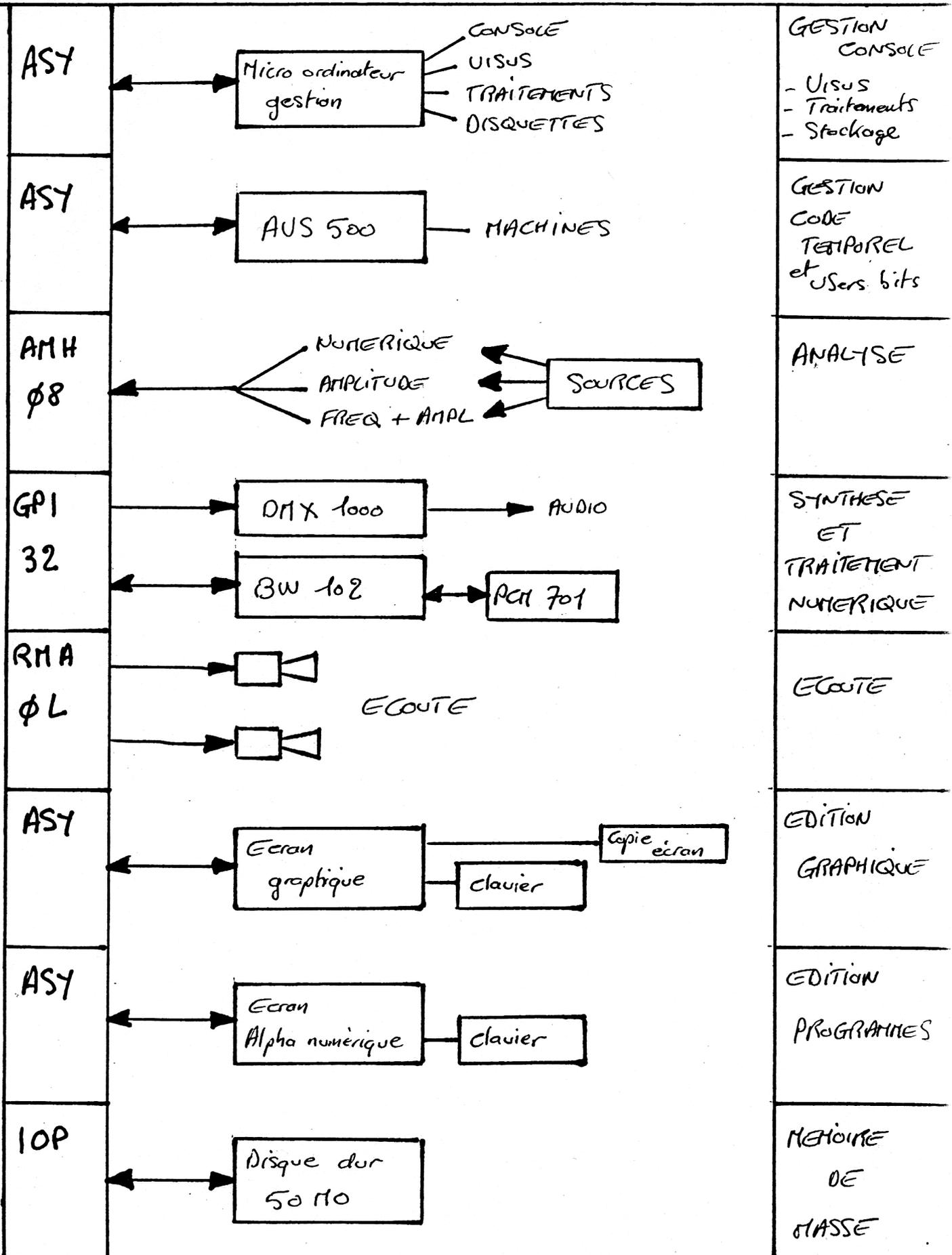


B SYNOPTIQUE GENERAL

INTERFACES

FONCTIONS

SOLAR -16-90 (70)



## C VOIE MODULAIRE - FONCTIONS

Gestion assurée par micro-processeur

1) Lecture des réglages et rangement dans une mémoire de voie :

- Stick de volume : lecture permanente
- Réglages UCF et autres traitements : lecture de la valeur souris par appel sur le poste concerné
- Connectique : lecture du branchement par appel sur le poste concerné.

2) Distribution de ces réglages aux points concernés :

La lecture des cases mémoire est permanente et très rapide (< 10 MS pour toutes les valeurs) le réglage des paramètres est donc audible en direct.

3) Possibilité de lecture et d'écriture permanente dans les cases mémoire par l'intermédiaire du micro-processeur central pour stockage et refaisabilité (disquettes = statik - salor = évolutif)

4) Possibilité de rangement en mémoire de plusieurs états de la voie consultables sur appel (10 facilement - 1 état = 22 octets)

5) Possibilité de rangement en mémoire par le micro-ordinateur central d'une forme d'onde quelconque qui pourra être lue par un ou plusieurs traitements à une vitesse réglable (souris de la voie ou autre bouton)

Le développement de la carte Processeur Gestion de voie peut entièrement être maîtrisé localement.

Ce développement sera réalisé en partie pour l'environnement périphérique par Monsieur J.C. LEDUC qui supervisera aussi la conception et la programmation pour lesquelles il sera fait appel à des laboratooires universitaires locaux.

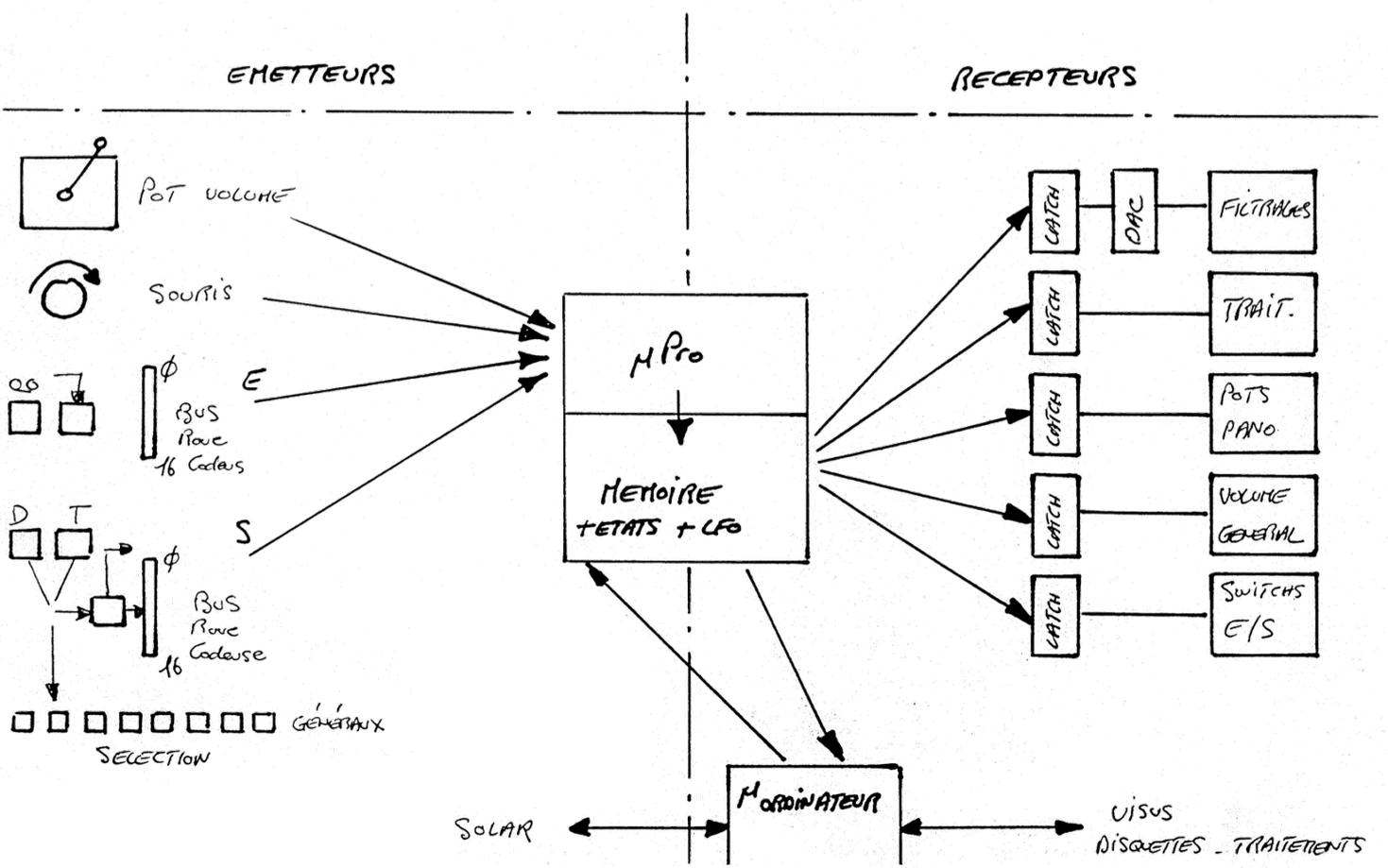
Un programme sera réalisé dès la rentrée.

Le coût estimatif du développement est de 2 000 francs HT pour la carte micro-processeur.

Ce prototype mis au point, la modularité du studio lui-même et de la conception du système permettra d'équiper les 24 voies et les 8 généraux pour une somme estimée à 56 000 F. HT.

Le coût du développement des adaptations périphériques est estimé à 52 000 F. HT.

SYNOPTIQUE D'UNE VOIE MODULAIRE



D.     MICRO-ORDINATEUR DE GESTION INTERMEDIAIRE - FONCTIONS

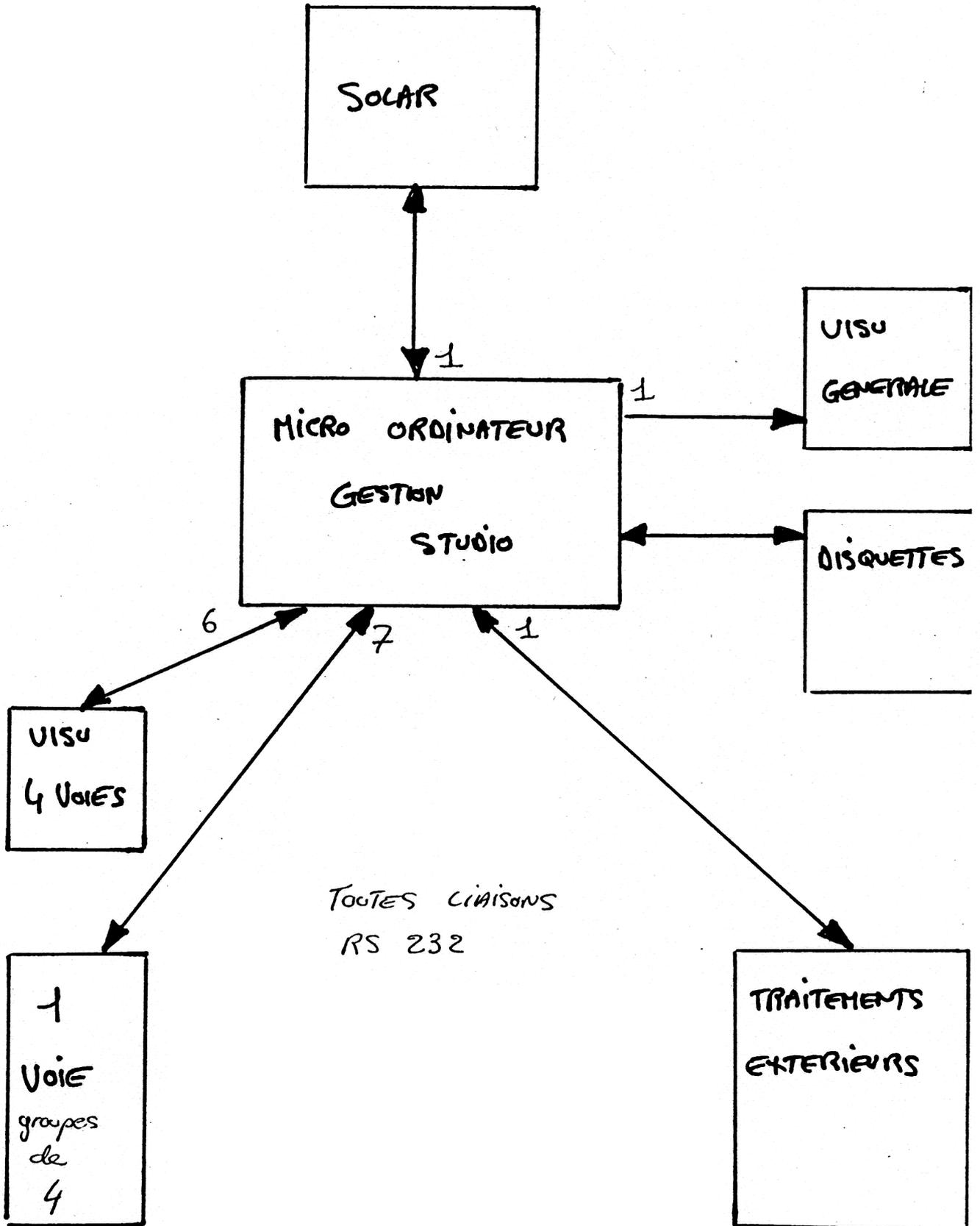
Micro-ordinateur ayant à bord les interfaces nécessaires pour :

- 1) Lecture des réglages de chaque voie de console  
(analogique, Tor, connectique etc...)
- 2) Ecriture de réglages dans chaque voie de console, réglages issu de mémoire sur disquette ou venant du SOLAR
- 3) Chargement d'une mémoire (LFO 256 octets) qui servira dans chaque voie selon le choix local à un ou plusieurs traitements à une vitesse variable.
- 4) Affichage selon un mode graphique ou semi-graphique (à voir) sur moniteur vidéo regroupant 4 voies de console de tous les paramètres de réglage et de sélection de ces voies.
- 5) Liaison bidirectionnelle avec SOLAR
 

Voies → SOLAR  
 SOLAR → Voies

 pour enregistrement et reproduction mixages, traitements, etc..
- 6) Stockage sur disquette d'états statifs du studio et renvoi sur console (voir 2)
- 7) Affichage sur une visu vidéo générale propre au studio d'états, de traitements ext, d'aiguillages etc... (à voir)
- 8) Eventuellement liaison en série RS 232 avec les traitements extérieurs à la console le nécessitant pour des reproductions de réglages définis et testés à l'avance en cours de mixage.

SYNOPTIQUE DU MICRO-ORDINATEUR DE GESTION



Différents types de matériel sont disponibles sur le marché.

Dans tous les cas le nombre de liaisons série à contrôler impose le choix d'un micro-ordinateur haut de gamme ou d'un mini-ordinateur.

La maîtrise du développement de logiciel par l'analyse locale conduit à proposer une solution faisant appel à une unité centrale de BULL de moyenne puissance.

Cette unité centrale pourrait soit être achetée (16/35) coût estimatif avec 16 ports E/S de 150 KF ou récupérée (16/40 actuel) permettant ainsi de reconstituer un environnement complet pour un coût estimé à 110 KF.

Des micro-ordinateurs haut de gamme peuvent aussi être envisagés.

Les références en sont ALTOS, START 2000, SPS 7 BULL mais leur prix pour le nombre de ports à installer (de 150 à 200 KF) ainsi que la non compatibilité des logiciels d'exploitation et des services avec le mini-calculateur superviseur conduit à insister pour la solution mini-ordinateur SOLAR moyen.

E. MINI-ORDINATEUR CALCUL STOCKAGE

- 1) Editions programmes exploitation
- 2) Edition de graphismes découlant de l'analyse et de la gestion studio.
- 3) Mémoire de masse pour stockage évolutions de gestion dans le temps pour exemples et ou mixages automatiques
- 4) Gestion de tous les paramètres tout ou rien et analogiques présents à tous les points du studio via un micro-ordinateur centralisateur.
- 5) Gestion d'un code temporel précis via un organe central de toutes les machines tournantes.
- 6) Analyse des sons selon différents paramètres
  - numériquement - selon amplitude seule
  - selon amplitude et fréquence (7 registres)
- 7) Synthèse numérique et traitement numérique via :
  - DMX 1000
  - Interface de transfert E/S BW 102 pour PCM Sony 701
- 8) Ecoute des sons traités numériquement.

F. DEMARCHE - METHODOLOGIE - ECHEANCIER

- 1) Il est évident que la première phase doit permettre la conception, la construction et la mise au point de la carte Micro-processeur de gestion de voie.

Cette carte pourra être testée localement et par connection simple au SOLAR déjà existant.

Les programmes développés côté SOLAR pour acquisition, restitution seront récupérables pour l'ordinateur de l'étage intermédiaire.

Une fois le prototype de la carte voie au point, matériel et logiciel, l'ensemble des voies pourra être installé, là encore les tests et les évaluations pourront être faits en partie (impossibilité de connecter l'ensemble) avec le SOLAR existant.

DUREE ESTIMEE : 3 MOIS

- 2) Développement de l'étage intermédiaire qui devrait être relativement rapide, les programmes de réception et d'émission d'états ayant été testés au cours de la phase 1.

Les développements de logiciels sur cet ordinateur concentrateur devront prendre en compte l'aspect sécurité des données par utilisation des disquettes comme partie redondante du gros disque du mini-ordinateur.

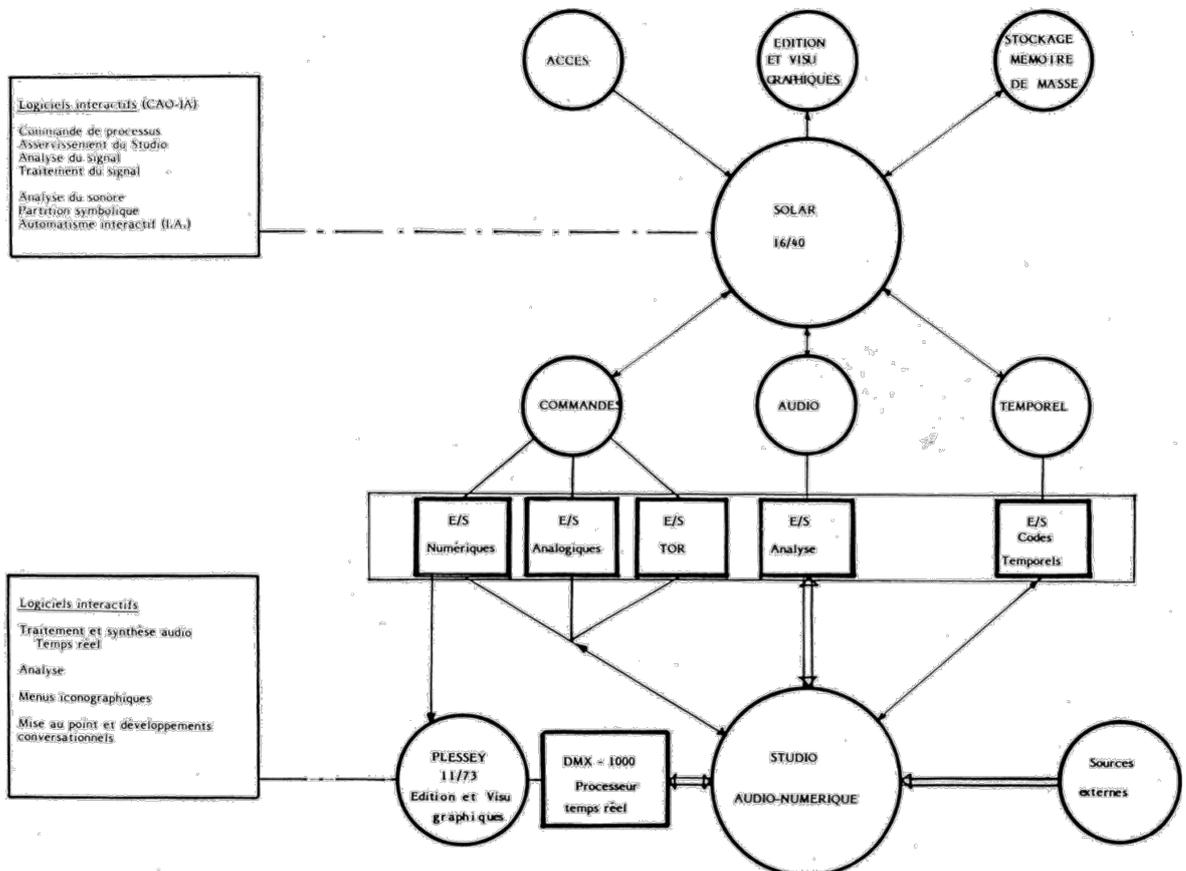
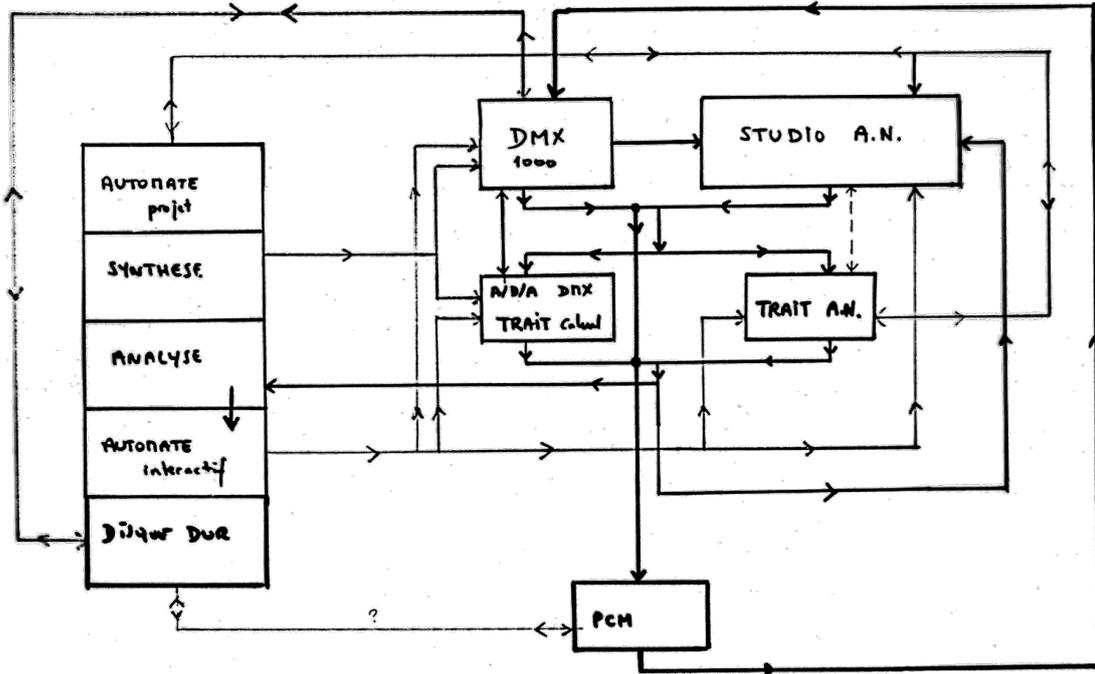
DUREE ESTIMEE : 4 MOIS ANALYSTE/PROGRAMMEUR.

- 3) Développement des programmes de calcul, de stockage sur le mini-ordinateur.

Prise en compte séquentielle de l'environnement décrit.

DUREE ESTIMEE : système logiciel évolutif donc développements possibles sur un temps long.

# Organigrammes du projet en 84



## I - SITUATION ET GENESE DU PROJET

Le G.M.E.B. développe déjà depuis quelques années une station informatique audio-numérique d'aide à la composition musicale électroacoustique : le studio "Circée". L'originalité du projet tient à l'hybridation entre technique analogique et technique numérique. Cette conception, en effet, présente l'avantage de ne pas remettre en cause ni le métier instrumental ni l'acquit et les méthodes de travail du compositeur ni la structure d'un studio classique de haut niveau.

Dans l'organisation adoptée pour le studio "Circée", on peut schématiquement dégager deux ensembles :

- . une partie assurant à proprement parler la conception musicale assistée par ordinateur. Elle traite l'information musicale sous forme analogique ; le numérique, quant à lui, véhicule toutes les informations de commande et de gestions des "voies processeurs" constituant les pupitres consoles (c'est à ce niveau que l'on trouve les réglages de volumes, panoramiques, filtres paramétriques, générateurs, TBF...). Cet ensemble est présentement en cours de réalisation avec, comme phase d'achèvement, 1988. Il représente le programme de recherche du G.M.E.B. pour les années 1985, 1986, 1987.

Or, la sophistication de cet outil -acquisition, stockage et restitution de calques de traitement du signal- requiert d'égales performances pour les fonctions de synchronisation et manipulations des sources sonores, matières premières du compositeur.

Les problèmes de gestion temporelle rencontrés avec l'appareillage usuel (bande magnétique ou magnétoscope avec code SMPTE) étant lourdement résolubles, il était naturel de proposer les services du numérique pour se conformer aux exigences du cahier des charges régissant le studio "Circée".

- . une partie chargée de gérer les sources audio qui alimentent les "voies processeurs". Elle assure la coordination entre les calques de traitement du signal et les séquences sonores utilisées par le compositeur. C'est elle qui fait l'objet de notre étude.

## II - LE SYSTEME DE GESTION AUDIO-NUMERIQUE ASSISTEE PAR ORDINATEUR

Outre l'existence de machines tournantes et de sources externes éventuellement commandables (magnétophone à bande, magnétoscope, micro, clavier, unité de synthèse numérique DMX 1000 + Plessey PDP 11-73) dont l'utilisation est étroitement liée au projet du compositeur, le système se propose comme objectif principal l'intégration d'unités de stockage numérique du type disque dur.

Une telle mémorisation présente en plus des avantages inhérents à la méthode (fiabilité du support, reproductibilité facile,...), celui de proposer au compositeur une gestion rapide et performante de ses tâches : les opérations de montage s'effectuent aisément et de manière extrêmement précise. De surcroît, toutes les permutations possibles peuvent assurément être expérimentées sans perte d'informations.

# Programma recherche Circé

## situation en août 85

### Thèmes recherches

#### Plessey 11-73

- réalisation d'une interface graphique logicielle compositeur-machine et/ou chercheur-machine sous forme de menu (recherche, appel et mise en action de processus prédéfinis dans la librairie) :  
L'architecture de l'arbre des connaissances de ce menu a été écrite et testée à son premier niveau : tests de réponses générales à des ordres verticaux (hiérarchisés), tests de réponses spécifiques à des ordres horizontaux (relationnels)
- écriture de sous-programmes de gestion d'écran :  
L'emploi d'une souris est simulé par la saisie de données d'entrées analogiques multiplexées : cette simulation répond actuellement à des choix hiérarchisés de synthèse, à la gestion de l'écran (fenêtrages différenciés en mode semi-graphique dans le domaine spectral d'une partition électroacoustique), à la commande du processeur numérique rapide DMX 1000, à la commande d'une imprimante (périphérique externe).
- emploi du banc des 16 entrées analogiques multiplexées :  
Simulation de saisies d'ordres externes au processeur central LSI 11-73 (ordres pouvant être reçus d'un autre processeur numérique (SOLAR au G.M.E.B.) par l'intermédiaire de ce banc d'entrées multiplexées.
- implémentation d'une librairie substantielle d'outils généraux d'assistance au traitement et à la synthèse acoustique numérique :  
Le logiciel de commande du processeur rapide DMX 1000 a été originellement écrit pour gérer statiquement la mémoire centrale du calculateur hôte : la réécriture de ce logiciel et son adaptation à une gestion dynamique de la mémoire est pratiquement terminée en ce qui concerne le domaine spectral.

#### Solar 16-40

- écriture d'un logiciel de gestion d'une carte d'interfaçage numérique GPI-32 :  
driver spécifique Solar 16-40 - processeur rapide DMX 1000
- génération d'un système temps réel RTESD de gestion et test des cartes  
AMH-08 : convertisseur analogique/numérique 16 voies  
CLI-08 : horloge programmable 8 voies  
IOP : processeur rapide d'entrées/sorties  
écriture des macro-instructions et gestion des interruptions
- installation et adaptation d'un logiciel de gestion (TURBO) d'entrées-sorties  
processeur-disque dur : optimisation de la vitesse de lecture/écriture

.../...

- . réalisation d'un logiciel d'analyse du signal pour la carte AMH-08 : FFT, lissage des courbes
- . étude et appréhension graphiques de formes symboliques (visualisation temporelle et spectrale) et gestion des interruptions parallèles (mode pipe-line) sur :
  - 16 voies de suiveurs d'enveloppes
  - 8 voies de détecteurs de fréquences
- . simulation d'affichage graphique 4 voies sur écran vidéo de tensions de commandes saisies sur une console de studio.

#### Studio audio-numérique

- . étude et planification de l'automatisation par le Solar 16-40 d'interfaces de saisies et de restitutions de données analogiques en site électroacoustique appuyé sur des micro-processeurs différenciés.

# PROJET CIRCEE (CONSOLE)

synthèse établie par Jean Claude Le Duc

## ARCHITECTURE GENERALE

- 1 - Des sources audio pouvant être les sorties PCM Sony ou d'autres sources - En principe 8 sources simultanées doivent pouvoir être prises en compte ; au delà il doit y avoir sélection (préamplification)
  - 2 - Une gestion par console comprenant 4 groupes de 8 voies ABCD soit 32 voies au total -  
Chaque voie comporte un équipement de base mais la moitié des groupes aura à bord des voies de traitement performantes à accès numérique - (B et C)
  - 3 - 16 voies de traitement à accès numérique et répartis en 2 groupes de 8 à bord de 2 blocs de 8 voies
  - 4 - Un système de traitement extérieur et plus spécifique comprenant 16 appareils dont les accès seront manuels et numériques - Au delà de 16 appareils il y aurait des sélections mais seulement 16 voies de traitement possibles -
  - 5 - Un système de commutation générale faisant que toutes les entrées et sorties de ces appareils peuvent être commutées les unes sur les autres - Une limite dans la quantification prendra en compte les cas les plus usuels sans exclure les cas rares mais en ayant recours à des sélections - (inverseurs d'entrée)
- Un système de préamplification pour brasser les sources audio

## VOIES DE CONSOLE

- 4 blocs de 8 voies ABCD soit 32 voies

- Une voie aurait à son bord

1)

- une entrée audio suivie d'un filtre simple G.M.A
- un gain d'accès analogique
- un inverseur de phase
- 3 départs sur voies auxiliaires (accès analogique)
- Visu par Vu mètre et pic mètre
- prise casque
- Un stick de commande en X et Y pour réglages de volume et panoramique (pots numériques)
- Un système de visu par Bargraph des positions en volume et panoramique (accès numérique)
- Un certain nombre de boutons de commande (BANC, Mute, descente, silence de ----)
- Visus du fonctionnement du générateur TBF numérique sur les volumes et panoramiques.
- Sélection de sortie sur des voies de mixages générales (8) par switch analogiques à commande numérique - (la visu de cette connectique serait centralisée sur écran vidéo du système de gestion central)

2) Un système de traitements à accès numérique décrit plus

loin - (Seuls 2 blocs de voies seraient équipés de ces traitements affectables) (B et C)

3) Un oscillateur TBF numérique affectable sur les volumes et panoramiques dont la forme, la fréquence et l'amplitude sont réglables (affectations au niveau du groupe de 8 voies)

## SYSTEME DE TRAITEMENT (local) ? groupes de 8

### Chaque ensemble comprendrait

- un filtre passe haut dont la fréquence serait réglable
- 3 filtres passe bande dont le gain positif et négatif et aussi la fréquence seraient réglables
- un filtre passe bas dont la fréquence serait réglable
- un système de retard numérique - (projet)
- un système d'harmonisation numérique - (projet)
- une cellule de commande dynamique IFO (pt numérique)
- une souris de réglage pour l'ensemble du système (réglage relatif des valeurs à partir de la précédente) affichable point par point
- \* - un clavier de commande personnalisé pour les accès de la souris sur les réglages et les accès extérieurs (TBF - même des états)
- un système de visu par afficheurs 7 segments (4) pour voir les réglages en cours -
- Des témoins de fonctions (marche, arrêt, présence TBF)
- Des boutons de service - Marche Arrêt général (Bypass) BAZ général des fonctions
- Un générateur TBF (numérique) dont les formes d'onde, l'affectation, la fréquence, l'amplitude sont réglables et sélectionnables \*
- (Banque de formes d'ondes au niveau de la gestion du bloc de 8 voies de traitement)

# CONNECTIQUE GENERALE (gestion par le $\mu$ Pro central)

4

Il s'agit de prendre en compte toutes les entrées et toutes les sorties - / par principe  $\rightarrow$  est un source  $\downarrow$  est une entrée )

Soit :

- $\rightarrow$  8 lignes venant du prématricage
- $\rightarrow$  4 Mixages généraux 1 à 4
- $\rightarrow$  16 Sorties de traitement Ext
- $\rightarrow$  32 Sorties des voies de console ( A B C D )
- $\rightarrow$  8 Mixages des généraux 1 à 8

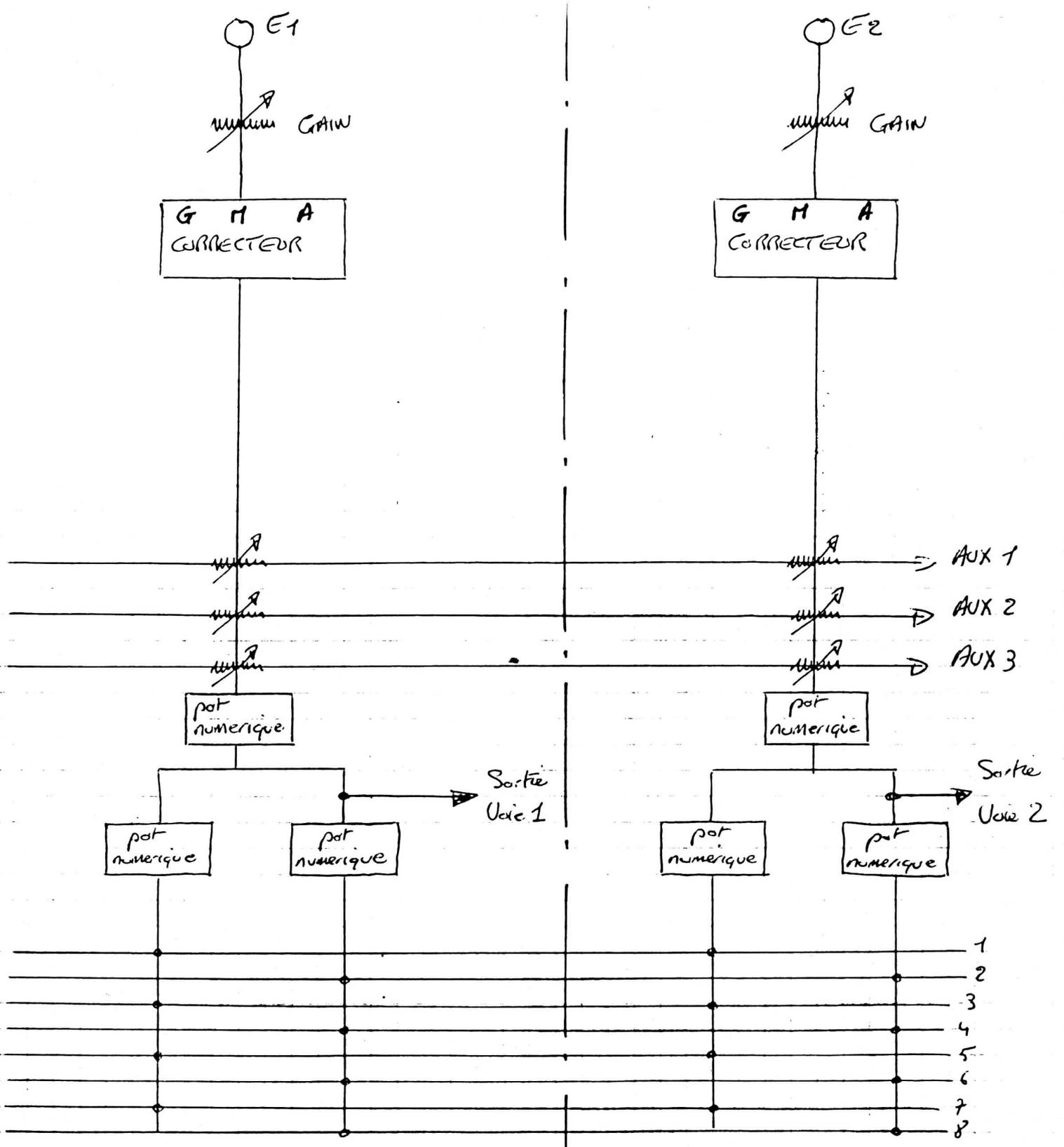
- $\downarrow$  8 Entrées console ( groupe D )
- $\downarrow$  16 Entrées des traitements locaux ( B et C )
- $\downarrow$  16 Entrées des traitements Ext
- $\downarrow$  4 Entrées mesure

- La définition exacte est encore à l'étude mais il semblerait qu'avec un prématricage de certaines entrées et d'inversions autre deux possibilités sur les lignes  $\rightarrow$  et  $\downarrow$  le total pourrait être ramené à 40  $\rightarrow$  sur 40  $\downarrow$  - ou 44  $\rightarrow$  sur 44  $\downarrow$

- La technologie pensée serait celle d'un UCA per point (à l'étude pour qualité technique) ce qui permettrait un passage sans bruits de commutation d'un état à l'autre -

Soit 1600 points TOR ( 200 adresses en 8 bits )  
ou 1936 points TOR ( 242 adresses " " )

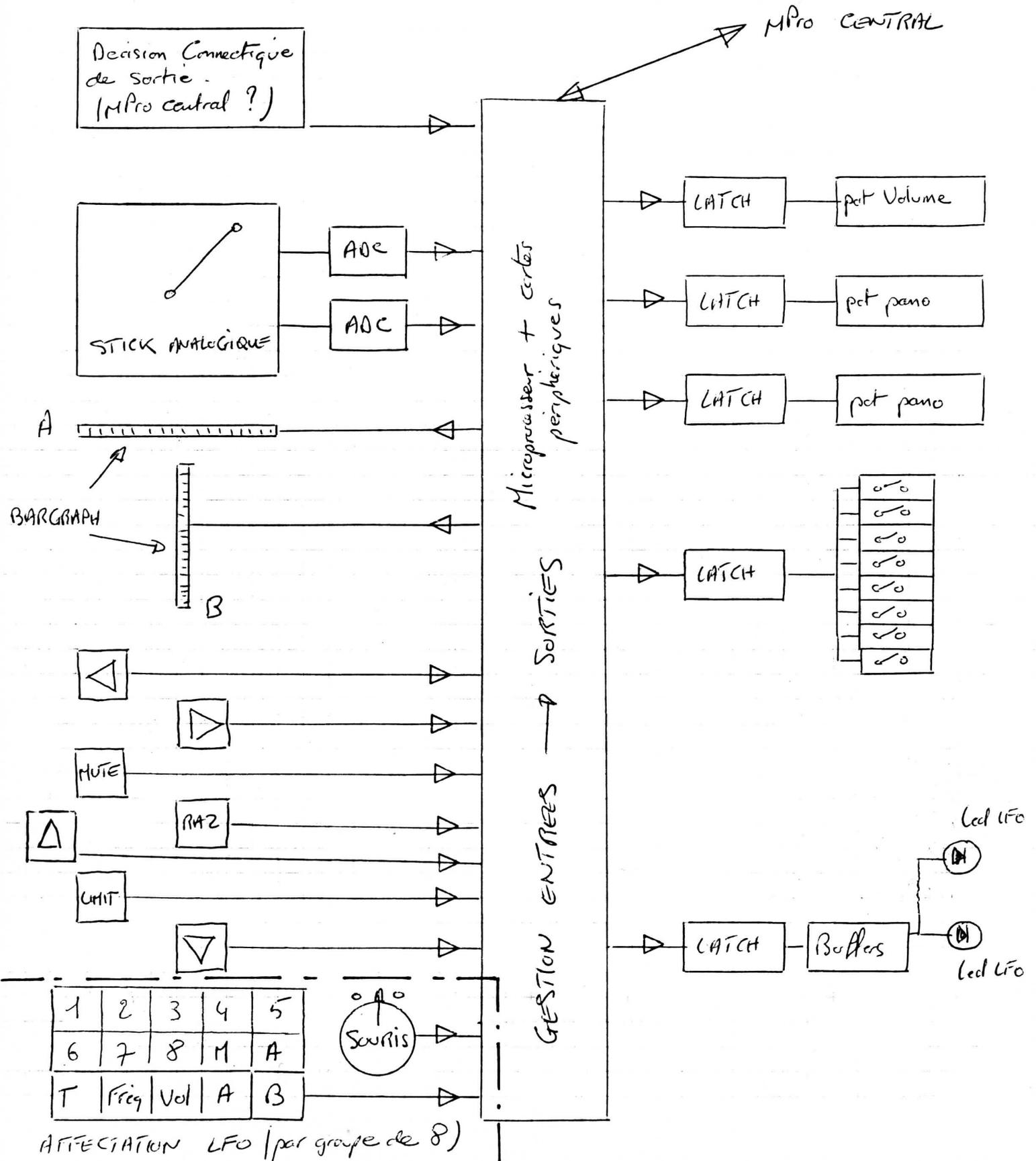
# ARCHITECTURE GENERALE 1 Voie CONSOLE



MIXAGE sur voies GENERALES

# SYNOPTIQUE de FONCTIONNEMENT

1 Voie de console (8, par poste)



NOMBRE de FONCTIONS NUMERIQUES par voie

SOURCES

RÉCEPTEURS

1 sticks X Y  
 soit 2 potentiomètres  
 soit 2 ADC

3 Potentiomètres numériques  
 | 1 pour volumes |  
 | 2 pour panoramiques |  
 = 3 LATCHS

Clavier de décision de  
 connectique sur voies générales  
 | sur µPro central ? )

8 Switchs analogiques gérés  
 en TOR ..

12 Boutons de Fonction  
 ( PAZ, MUTE etc --- )  
 ( AFFECTION LFO --- )

2 Bargraph de visu Volume et  
 gauche droite

2 leds de visu TRBF

# ARCHITECTURE D'UNE VOIE

## TRAITEMENT (local)

E traitement

Fréq → M/A →

Fréq + Amplit → M/A →

Fréq + Amplit → M/A →

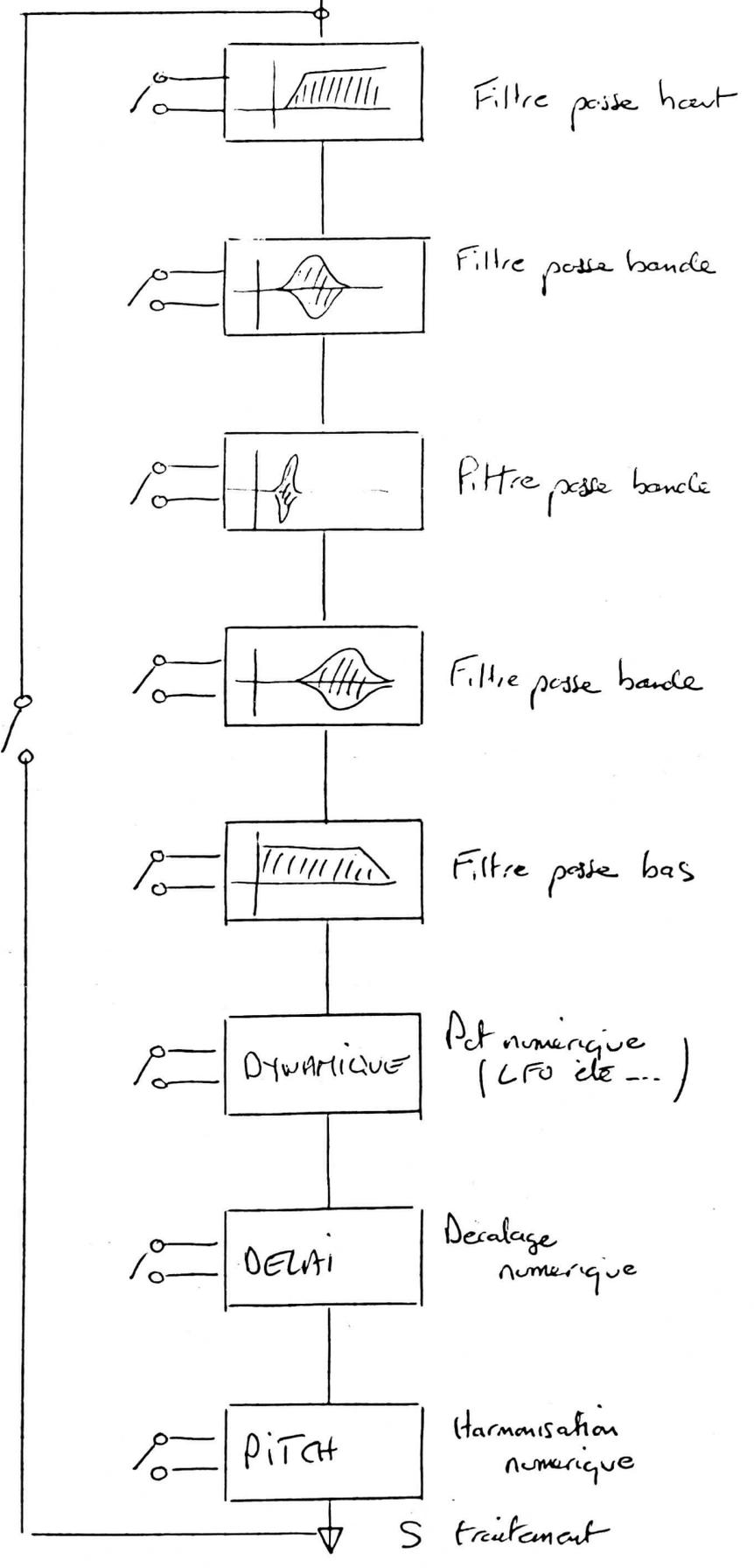
Fréq + Amplit → M/A → Bypass  
Général

Fréq → M/A →

LFO → M/A →

Délai → M/A →

Hauteur → M/A →



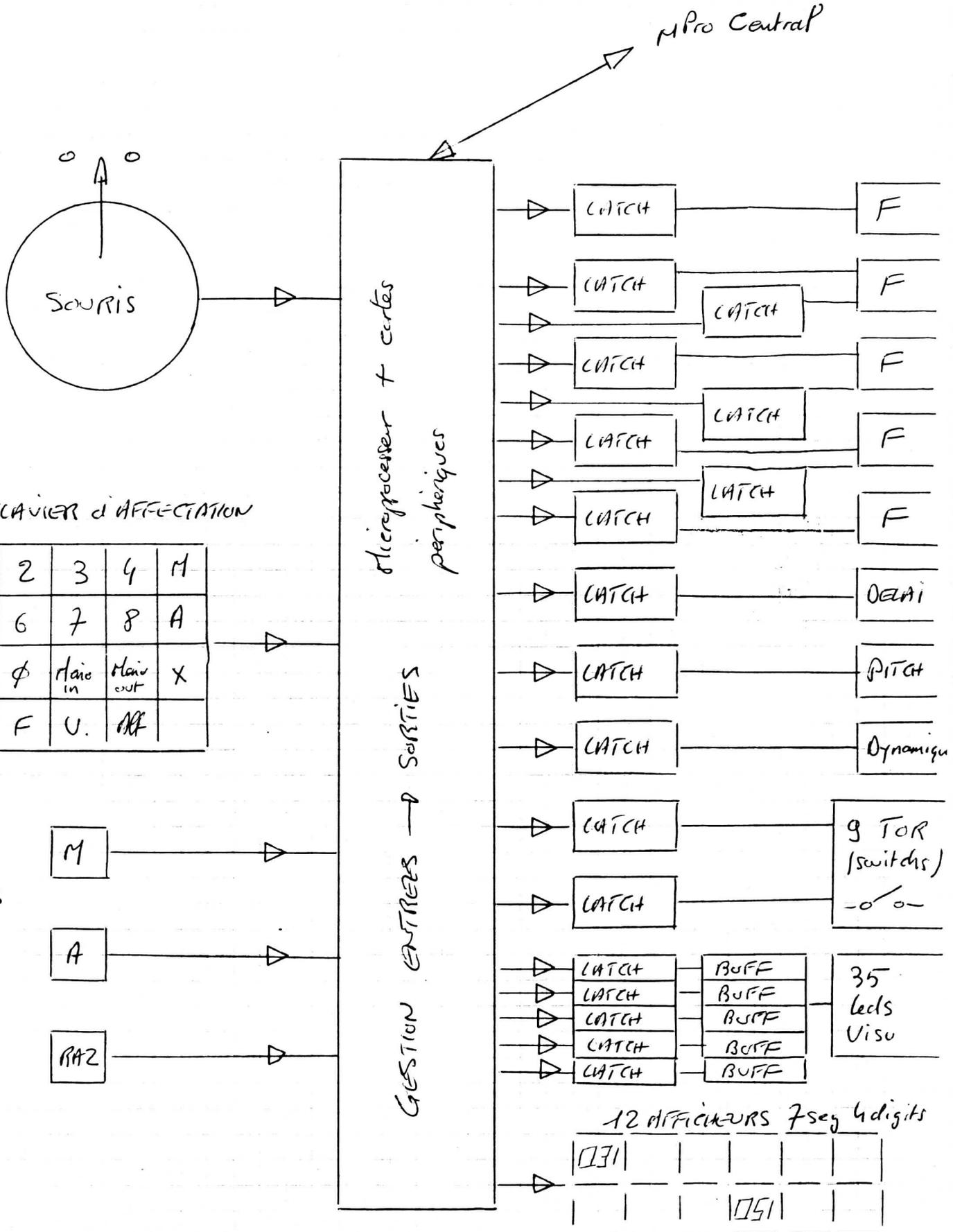
Pct numérique (LFO etc...)

Décalage numérique

Harmonisation numérique

S traitement

1 Voie de Traitement



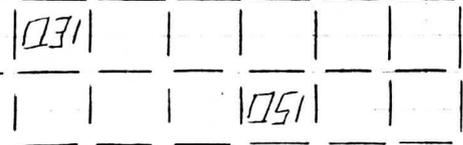
CLAVIER d'AFFECTATION

1	2	3	4	M
5	6	7	8	A
9	φ	Main in	Main out	X
T	F	U.	RAZ	

TOUCHES de FONCTION

- M
- A
- RAZ

12 AFFICHEURS 7seg 4digits



NOMBRE DE FONCTIONS NUMERIQUES par voie de TRAITEMENT

SOURCES

RECEPTEURS

1 SOURIS de REGLAGE  
( capteur numerique )  
ou ADC ?

1 CLAVIER de Fonctions 20 TOUCHES

3 Touches de fonctions

FILTRES = 8 DAC  
= 8 latches

DELTAI = 1 latch (projet)

PITCH = 1 latch (projet)

Dynamique = 1 latch

CONNECTIQUE  
INTERNE = 9 TOR (Switchs)

35 leds de visu d'etat

12 Affichers 7 segments

## MATRICE CONNECTIQUE GÉNÉRALE

- Soit 44 points par 44 points = 1936 TOR

Les inversions de lignes et prématicage ne sont pas pris en compte -

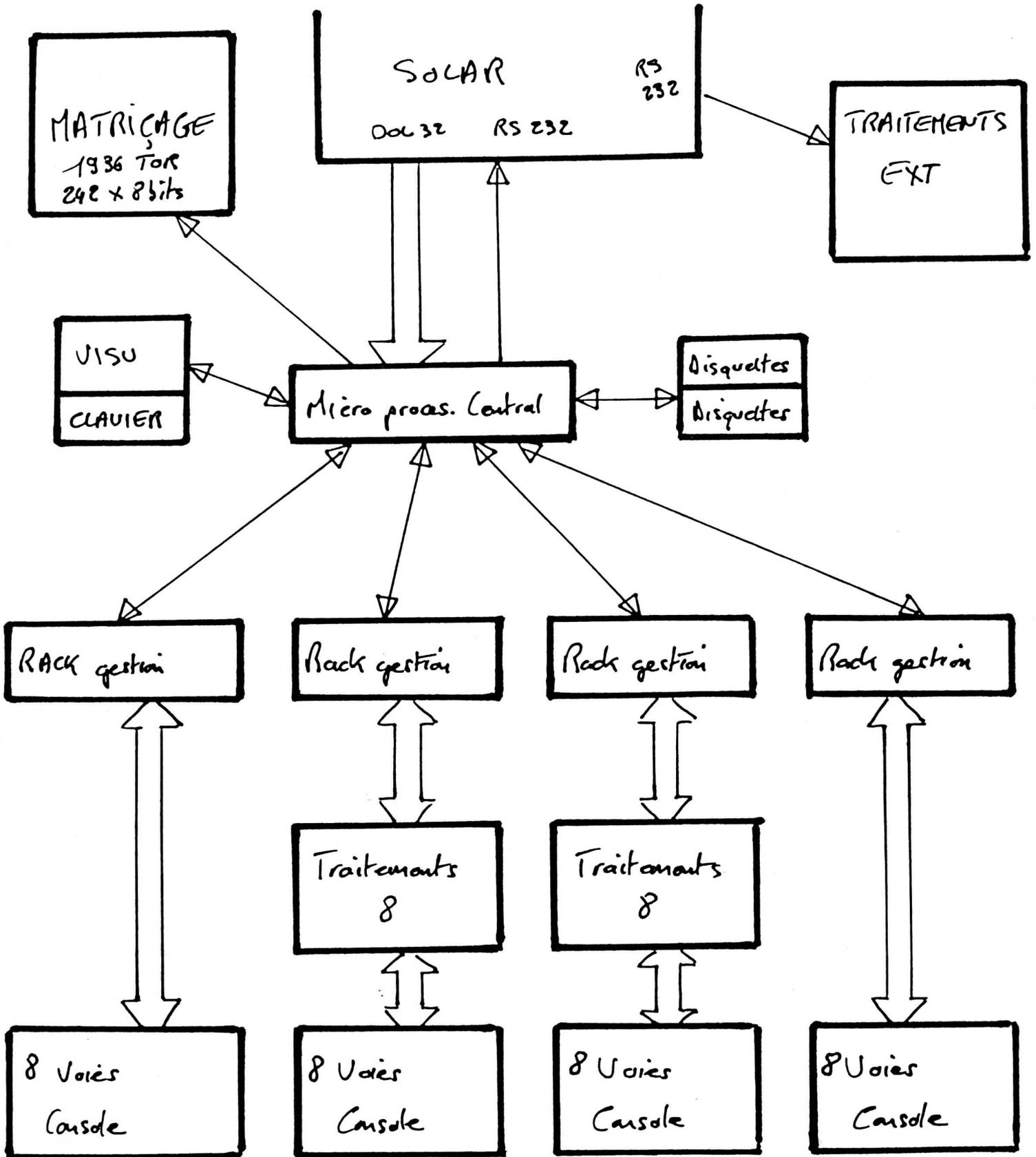
- Il faut envisager cela sous la forme 1936 broches  
chargées par un clavier lignes → colonnes

et - ligne 12 sur colonne 22

ligne 3 sur colonnes 1, 7, 8, 20

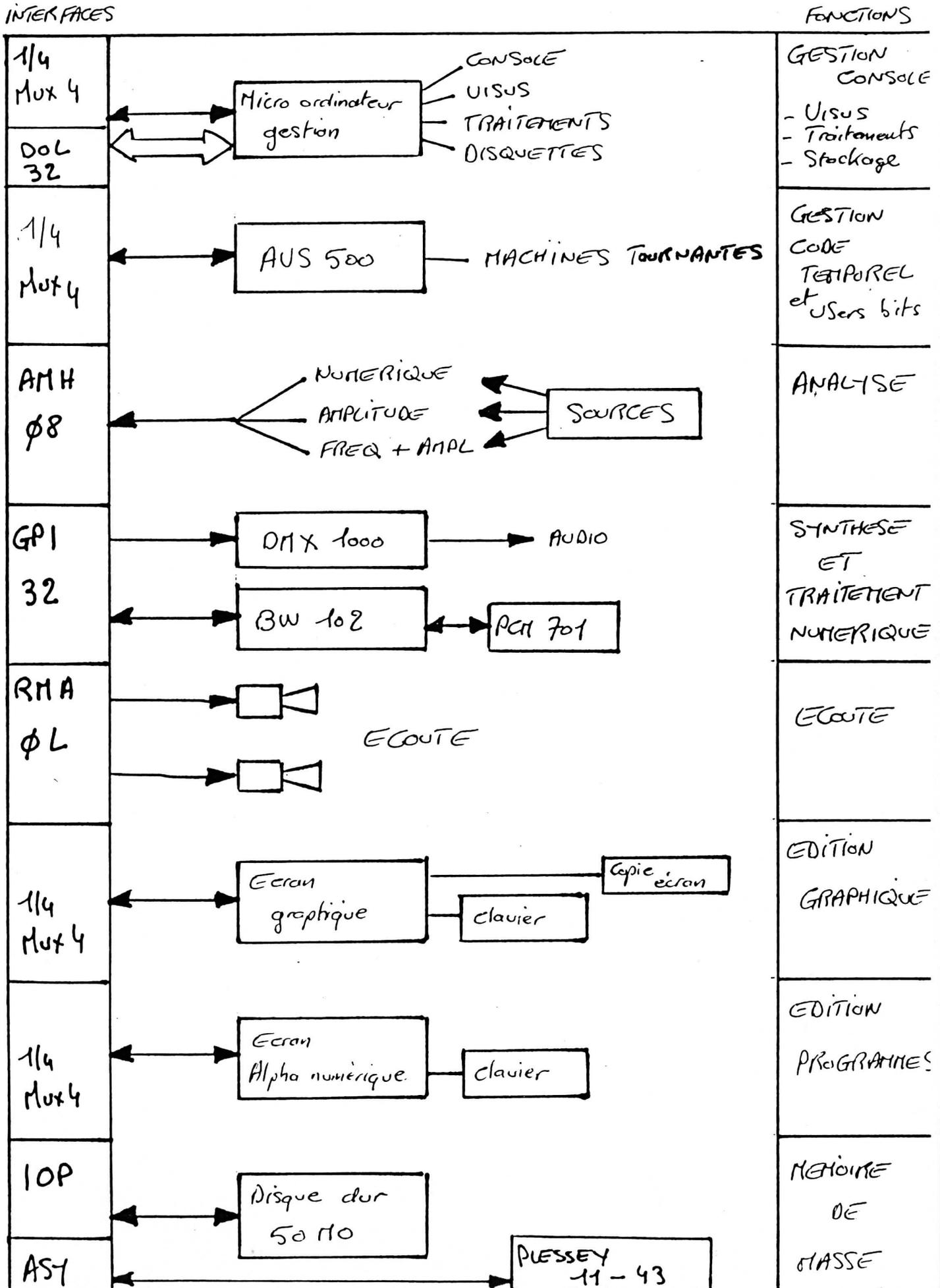
Il faut penser à mémoriser plusieurs tableaux de connectique

Si la technique de jonction avec VCA fonctionne et en risquant  
une petite constante de temps dans la commande le passage de l'un à  
l'autre configuration se ferait sans bruits de commutation -



SYNOPTIQUE GENERAL  
DES FONCTIONS DE L'ORDINATEUR CENTRAL SOLAR

SOLAR 16-40 (70)



G.M.E.B.

PROGRAMME DE RECHERCHE MUSICALE

ANNEES 1985 - 1986 - 1987

## a) Equipe :

- . C.Clozier : directeur du G.M.E.B., compositeur
- . R.Cochini : compositeur et chercheur au G.M.E.B
- . J.Holleville : informaticien et compositeur (temps partiel G.M.E.B)
- . J.C.Le Duc : responsable du departement matriciel au G.M.E.B.
- . V.Lemoine : mathematicienne et informaticienne au G.M.E.B.
- . Y.Petit : ingénieur micro-electronique (temps partiel G.M.E.B)

## b) Conseil de Recherche :

- . J.Appleton
- . G.Bennett
- . L.G.Bodin
- . P.Boeswillwald
- . C.Clozier
- . R.Cochini
- . J.Holleville
- . J.C.Le Duc
- . V.Lemoine
- . Y.Petit
- . B.Truax

## c) Reseau national et international d'echanges et de communications :

- |   |               |
|---|---------------|
| . Centre Suisse de Musique Informatique             | : G.Bennett   |
| . Centre Hospitalier Universitaire de Lille         | : P.Bixio     |
| . Digital Music System (Boston U.S.A.)              | : D.Walraff   |
| . Ecole Nationale Superieure de Mecanique de Nantes | : R. Doubliez |
| . I.F. Grenoble                                     | : P.Esmery    |
| . Universite Simon Fraser (Vancouver Canada)        | : B.Truax     |
| . Universite de Poitiers                            | : J.Dumontet  |

## . en cours :

- E.S.A.M. (Ecole Superieure d'Application du Materiel. Bourges)
- I.R.E.M. (Institut Recherche Enseignement Mathematiques. Orleans)
- A.P.M.E.P. (Association des Professeurs de Mathematiques de l'Enseignement Public. Bourges)

## Ordinateur Solar 16-40

356 000 TTC

## Materiel

- . Unite Solar 16/40.
- . Memoire centrale 256 KO.
- . Disque dur CDB 10-0 10 MO (\*)
- . Unite arithmetique flottante cablee (\*)
- . Imprimante alphanumerique
- . console operateur : clavier + ecran
- . coupleur serie asynchrone
- . interface universelle GPI 32 (\*)
- . chaine industrielle DAPI 16 :
  - convertisseur analogique/ numerique rapide AMH 08
  - horloge programmable externe CLI 08

## Logiciel

- . systemes d'exploitations :
  - BOS D (Basic Operating System / Disk)
  - RTES D (Real Time Executive System / Disk)
- . compilateur Fortran IV
- . compilateur PL16
- . interpreteur Basic
- . compilateur Basic temps reel
- . librairie LABO 16
- . Utilitaires de base

## Ordinateur Plessey 11-73

154 000 TTC

## Materiel

- . Ordinateur Plessey bati autour d'un micro-processeur LSI-11-73
- . Memoire centrale 256 KO.
- . un processeur rapide d'acquisition de donnees (D.M.A.: Direct Memory Acces) permettant l'echange de donnees en grande quantite, sous reserve de l'installation a prochain terme d'un disque dur de memoire secondaire de grande capacite et de l'extension du fonds de panier desservant les differentes cartes constituant l'environnement d'application du processeur central.
- . signal audio -> signal numerique :
  - convertisseurs analogiques-numeriques -> memoire centrale
- . memoire centrale -> processeur numerique temps reel
- . 2 floppy-disks 5 pouces.
- . un terminal ecran video.

## Logiciel

- . systeme d'exploitation RT-11.
- . un assembleur.
- . utilitaires de base.

Processeur numerique temps reel DMX1000

297 000 TTC

## Materiel

- . processeur numerique temps reel DMX-1000 (Digital Music System Boston U.S.A.) dote de 2 convertisseurs numeriques-analogiques.
- . un banc de 16 entrees analogiques multiplexees. Le processeur numerique DMX-1000 est adressable sous forme de micro-instructions de 32 bits. Il est compose des elements constitutifs suivants :
- . une memoire de controle programmable de 256 instructions de 32 bits chacune.
- . une memoire de donnees de 4K mots de 16 bits et ses registres
- . une memoire de delai de 64K mots de 16 bits.
- . une unite arithmetique et logique dotee de registres pipelines.
- . une unite multiplicatrice a registres pipelines.
- . 2 convertisseurs numeriques-analogiques.

## Logiciel

- . ecrit en langage d'assemblage et en C, compile et lie par le micro-processeur et executable en relation avec le processeur numerique temps reel DMX-1000 et le banc de 16 entrees analogiques multiplexees.

Studio audio numerique

450 000 TTC

## Materiel

- . 3 Magnetoscopes Umatic
- . 3 codeurs numeriques PCM
- . 1 magnetoscope SLF1 (Betamax)
- . 1 magnetophone Nagra T audio (\*)
- . 1 reverberation numerique Quantec

## Subventions d'equipement :

- |  |             |
|--|-------------|
| a) Propriete de l'etat :                                 | 250 000 F   |
| (*) Ministere de la Culture -<br>Direction de la Musique |             |
| b) Propriete G.M.E.B :                                   | 1 007 000 F |
| Ville de Bourges   | 503 500 F   |
| Conseil Regional du Centre                               | 402 800 F   |
| Conseil General du Cher                                  | 100 700 F   |

e) Travaux effectués et résultats de recherche :

Processeur rapide DMX1000 :

Mise en fonctionnement :

Précédemment à la réception des ordinateurs Solar 16-40 et Plessey 11-73, la mise en route du DMX1000 a été réalisée avec un micro-ordinateur Apple au moyen d'une interface de commande RS232-C.

Les tests et applications préliminaires ont été effectués grâce à la création d'un logiciel de génération de micro-instructions de 32 bits.

Solar 16-40

. Systeme d'exploitation BOS D :

- configuration solar 16-40 par macro-instructions :
  - macro entrée/sortie
  - macro FMS (gestion de fichiers)
  - macro generation du systeme
- generation du systeme BOS D (systeme 0)
- etude d'une carte asynchrone 1 voie pour utilisation de l'imprimante en mode ligne.
- installation de la carte asynchrone :
  - ecriture des macros-instructions
  - regeneration du systeme
- conception et implementation d'un programme (en langage d'assemblage) d'utilisation du module FMS.
- ecriture d'utilitaires de gestion de fichiers (en langage PL16)
- installation du logiciel DRIP16 (version de base) pour la mise au point pas a pas des programmes ecrits en PL16 et en langage d'assemblage.
- integration d'options multitaches temps reel dans le systeme d'exploitation BOS D monotache.

. Systeme d'exploitation RTES D :

- generation du systeme de base (systeme 1)
- optimisation du systeme 1 en systeme 2 utilisateur :
  - . partitions de memoire
  - . gestion du systeme multitaches
- etude des cartes AMH 08 et CLI 08 (Peripherie DAPI 16): configuration du Solar avec le systeme d'exploitation LABO16.
- conception (a partir de la librairie BIBLPL) d'une bibliotheque d'acquisition de donnees en temps reel.
- ecriture des programmes d'applications.
  
- acquisitions des langages specifiques Bull-Sems sous forme de stages.
  - . specialisation BOS D, PL16 et langage d'assemblage
  - . specialisation RTES D

### Communications Solar 16-40 / DMX1000

- etude, realisation et mise au point d'une interface de communications Solar/DMX1000 :  
modification et developpement de la carte GPI32 connectee a l'interface de base parallele du DMX1000.
- ecriture et mise au point d'un programme (en langage d'assemblage) de commande et de controle (driver) d'echanges de donnees Solar - processeur DMX1000.
- ecriture et mise au point des programmes, sous-programmes et fichiers de commande de la memoire de controle du processeur DMX1000 (en PL16).
- ecriture et mise au point des programmes, sous-programmes et fichiers de commande de la memoire de donnees du processeur DMX1000 (en Fortran IV).

### Plessey 11-73

- installation du systeme RT11
- conception d'un interface logiciel compositeur-machine et/ou chercheur-machine sous forme de menu geographique hierarchise et relationnel.

### Communications Plessey 11-73 / DMX1000

- installation du systeme Music-1000 (logiciel interactionnel d'acquisitions et d'echanges de donnees temps reel et differe entre le Plessey 11-73, le DMX1000 et le banc de 16 entrees analogiques multiplexees.
- ecriture et mise au point de programmes et sous-programmes de traitement et de synthese du signal.
- ecriture de sous-programmes de traitement de chaines de caracteres et de gestion d'ecran.

### Studio audio-numerique

- installation du banc de montage P.C.M.
- definition technique et methodes de montages et copies P.C.M

Parallelement a ces programmes de recherche musicale est mene un programme specifique Gmebogosse-4M :

- definition et realisation du prototype du Gmebogosse-4M
- definition et realisation du prototype d'interface avec Thomson T0770
- constitution d'un dossier a l'ANVAR du Centre pour l'aide a la realisation d'une pre-serie de 50 ensembles Gmebogosse-4M destines a une commercialisation (aide de 270 000 F remboursables)
- constitution en cours d'un dossier de participation au Plan Son du Ministere

## II PROGRAMME DE RECHERCHE MUSICALE 85-86-87 (developpement 83-84)

### a) themes recherches

- . synthese numerique :
  - adequation du logiciel Music-1000 a un langage hierarchise et relationnel dans les domaines de la recherche, de la composition et de la transmission de connaissances (education, stages).
- . traitement numerique du signal en temps reel
- . analyse du signal :
  - edition graphique symbolique. (composition)
  - edition graphique scientifique. (recherche)
- . numerisation et asservissement du studio de production
  - recherche :
    - memorisation et edition
    - processus interactifs de gestion et de production (saisies, ordres, restitutions, algorithmes heuristiques)
- . diffusion (Gmebaphone) :
  - developpement du processeur de traitement du signal PCM.

### b) Affectation des equipements aux lieux de recherche fonctions des themes et programmes

#### Solar 16-40

- . asservissement numerique du studio audio-numerique
  - acquisition et restitution de donnees logiques :
    - . connections
    - . telecommandes
    - . configurations de traitements
  - acquisition et restitution de donnees analogiques :
    - . valeurs de tensions de commandes.
  - gestion du code temporel EBU de synchronisation des machines
  - memoire de traitements et de fonctions logiques et analogiques (Umatic)
- . synthese numerique (DMX1000)
- . analyse du signal et traitement audio-numerique
- . edition de partitions electroacoustiques :
  - notamment aide a la composition par une representation graphique symbolique spectre-espace-temps
- . mise en oeuvre des processus algorithmiques interactifs compositionnels.

Plessey 11-73

- . realisation d'une interface graphique logicielle compositeur-machine et/ou chercheur-machine sous forme de menu (recherche, appel et mise en action de processus predefinis dans la librairie.)
- . emploi du banc des 16 entrees analogiques multiplexees. non seulement dans le but d'applications conventionnelles d'acquisition de donnees en vue de traitements et/ou d'analyses ulterieurs, mais aussi dans l'etude de processus automatiques repondant autant a des imperatifs intra-logiques qu'a des ordres extra-analogiques.

. Studio audio-numerique

- . resolution des equations temporelles par emission et reception de codes EBU :
  - synchronisation de fonctions operationnelles
  - synchronisation de machines tournantes
- . saisie, traitement et restitution de donnees :
  - gestion des valeurs analogiques de commandes et
  - organisation des valeurs logiques matricielles du studio audionumerique
- . definition et realisation : console, traitement et connectique du studio
- . liaison avec Solar 16-40 du terminal graphique en temps partage

c) Phases procedurales

phase preliminaire : 1985

Solar 16-40

- . ecriture et mise au point d'un logiciel d'acquisition pour la carte analogique/numerique AMH08 avec 16 voies differentielles (Langage PL16).
- . ecriture et mise au point d'un systeme de traitement de signal.
- . etude de la carte GPI32 pour sorties numeriques / analogiques
  - modification de la carte GPI32
  - ecriture d'un driver specifique
- . conception et ecriture d'un logiciel de gestion des interfaces DIC32 et DOL32

Studio audio-numerique

- . etude des maquettes : console et reseau des connections
- . gestion des codes temporels : positionnements, synchronisations des machines tournantes.
- . etude des maquettes des interfaces de saisies et de restitutions.
- . clonages et montages affines PCM.

e) Budget equipement 1985-1986-1987

Solar 16-40

1985 :

. 1 generateur de code temporel EBU	47000.
. 1 lecteur de code temporel EBU	33000.
. 1 interface de telecommande	3000.
. 1 carte DIO24	6569.
. 2 cartes DIC32	11252.
. 2 cartes DOL32	7500.
. peripheriques d'acquisition et de restitution	20000.
. 1 analyseur spectral de saisies analogiques	20000.
. 1 modem	18000.
. 1 disque dur 50 MO (reprise)	80000.
. 1 carte interface Quantec EBU	6000.
. 1 coupleur MUX4	9000.

241 321.

1986 :

. 1 ecran graphique DT15G	34150.
. 1 table tracante Tektronic TK4662	40000.
. carte extention memoire centrale 256 KO	50000.
. carte processeur 16-65	80000.

204 150.

Plessey 11-73

1985 :

. Un disque dur Winchester 134 MO	100000.
. Une extension du fonds de panier	25420.
. Une carte graphique PT 01-GR2 compatible Tektronix	9240.
. Une "souris" et son interface	3000.
. Un logiciel d'applications graphiques	8000.
. Un compilateur C compatible RT-11	6340.

152 000.

Studio audio numerique

1985 :

. Console (structure de base)	110000.
. Modules	30000.
. Matricage	30000.
. Connectique	30000.

200 000.

1986 :

. Organes de traitement	150000.
. Interfaces gestuels	30000.

180 000.

Diffusion (Gmebaphone)

1986 :

developpement processeur 180 000.

Total equipement prix Nov.84 H.T. 1 457 371.  
 realisable 1985 : 593 321.  
 1986 : 564 150.  
 1987 : 300 000.

f) Budget personnel annuel du projet de recherches  
 Charges sociales comprises

2 hommes * annee	logiciel	480000.
1 homme * annee	matriciel	200000.
1 tuteur * annee	assistant	140000.
intervenants exterieurs		70000.
		<u>890 000.</u>

soit pour 1985 : 890 000.  
 1986 : 935 000.  
 1987 : 981 000.

g) Budget previsionnel recherche G.M.E.B. 1985 a 1987

	1985	1986	1987
Masse salariale	890 000.	935 000.	981 000.
Equipement H.T.	593 000.	564 000.	300 000.
Fonctionnement	210 000.	230 000.	260 000.
Total	1 693 000.	1 729 000.	1 541 000.

**Circé**

**et**

**Ulysse**

## SOMMAIRE

- 1.... PRESENTATION GENERALE
- 2.... DESCRIPTION D'UNE VOIE PROCESSEUR AUDIO NUMERIQUE
- 3.... DESCRIPTION DES ELEMENTS DE TRAITEMENT  
ET D'ASSERVISSEMENT
- 4.... LE CENTRAL COORDINATEUR
- 5.... UTILISATION DU POSTE DE SAISIE GRAPHIQUE
- 6.... LA PARTIE AUDIO NUMERIQUE
- 7.... ORGANISATION EN RESEAUX

## 1.... PRESENTATION GENERALE

Le studio CIRCE, aboutissement de nombreuses années de recherche menées au G.M.E.B., se présente comme un mariage de raison entre la pérennité d'un studio "classique", de type analogique, et la puissance des outils informatiques d'aujourd'hui.

L'intérêt d'une telle entreprise réside principalement dans les modifications apportées au déroulement d'une session de travail. Il est évident qu'au niveau technique, on bénéficie des avantages de la technologie numérique :

fiabilité, simplicité, reproductibilité.

Mais, l'utilisateur peut maintenant mémoriser l'ensemble des actions-manipulations qu'il a eu sur le studio.

Cette possibilité adjointe à son inverse, la restitution dynamique de ce qui a été précédemment enregistré, autorise un travail plus "fin" : les corrections, modifications, ajouts successifs sont également mémorisés. Si l'empirisme de la méthode est conservé, ses modalités en sont fortement simplifiées et étendues quant aux possibilités offertes.

Le studio CIRCE se subdivise en quatre parties principales :

- les pupitres consoles et leurs gestions associées.  
L'ensemble est regroupé en deux modules qui gèrent chacun huit voies doubles. Chaque voie double constitue ce qu'on appelle un processeur audio numérique. C'est à ce niveau que les opérations telles que le réglage du volume, du panoramique, des filtres, de la connectique, sont effectuées sur les entrées-sorties audios.
- Le système audio.  
Dans cette partie, les données sonores sont converties en numérique. Cette transformation autorise une manipulation, un stockage, plus précis. Les opérations de montage, de synchronisation s'en trouvent également améliorées.
- Le central coordinateur.  
Il est chargé d'assurer le stockage dynamique de l'ensemble des paramètres de commande du studio. De plus, il gère le "temps musical" et, à ce titre, pilote la synchronisation du studio.
- Le poste de saisie graphique.  
Muni d'un écran tactile, ce poste de travail gère tous les paramètres statiques du studio. Conçu dans un but d'aide à l'utilisateur, il facilite le travail en différé tout en conservant la possibilité d'actions en temps réel.

## 2.... DESCRIPTION D'UNE VOIE PROCESSEUR AUDIO NUMERIQUE

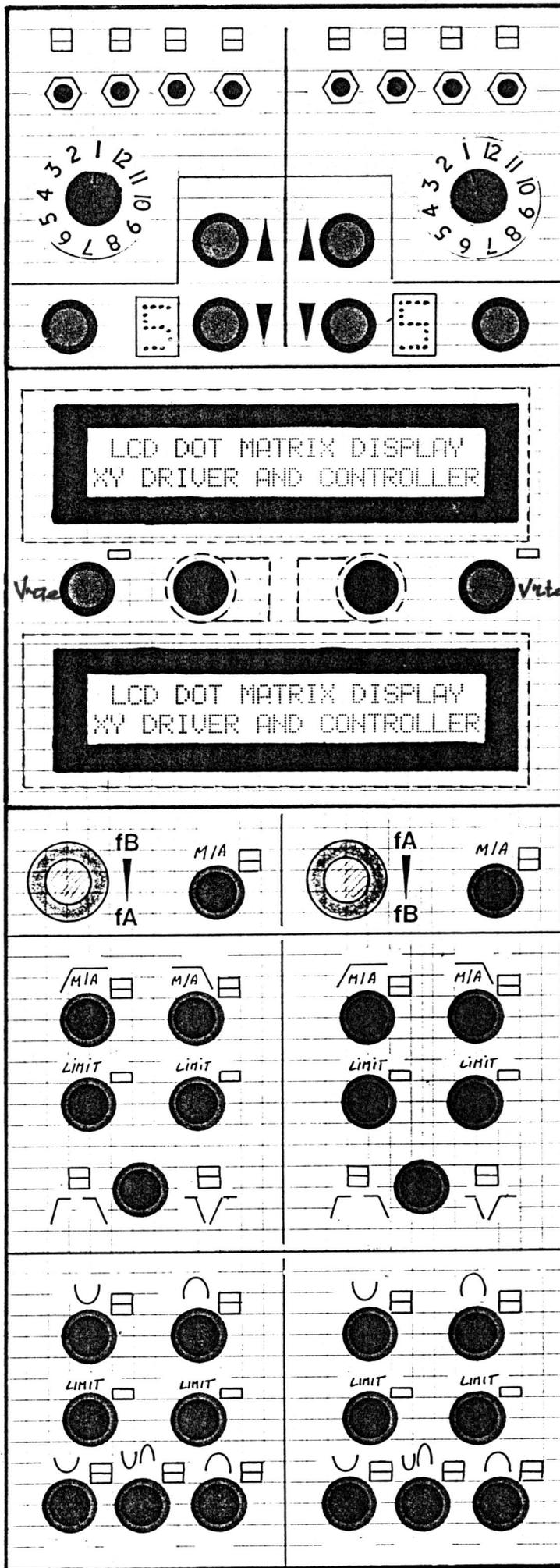
Les principales fonctions d'une voie processeur se repartissent comme suit :

- affectation des entrees et reglage du gain
- filtrage
- panoramique
- T.B.F.
- delais
- facilites multiples de visualisation permanente des etats
- mixage, affectation sur sorties "auxiliaires" et "generaux"

L'ordre de presentation adopte ci-dessus reprend de fait la constitution intrinseque d'une voie processeur audio numerique. D'un point de vu materiel, chaque module fonctionnel est supervise par une carte specifique (dont le developpement s'est effectue dans nos locaux). Ces cartes intelligente cooperent entre elles grace a la presence du coordinateur central.

On trouvera ci-apres les differentes modalites d'utilisation (de jeu) de chaque partie constitutive.

VOIE PROCESSEUR AUDIO NUMERIQUE

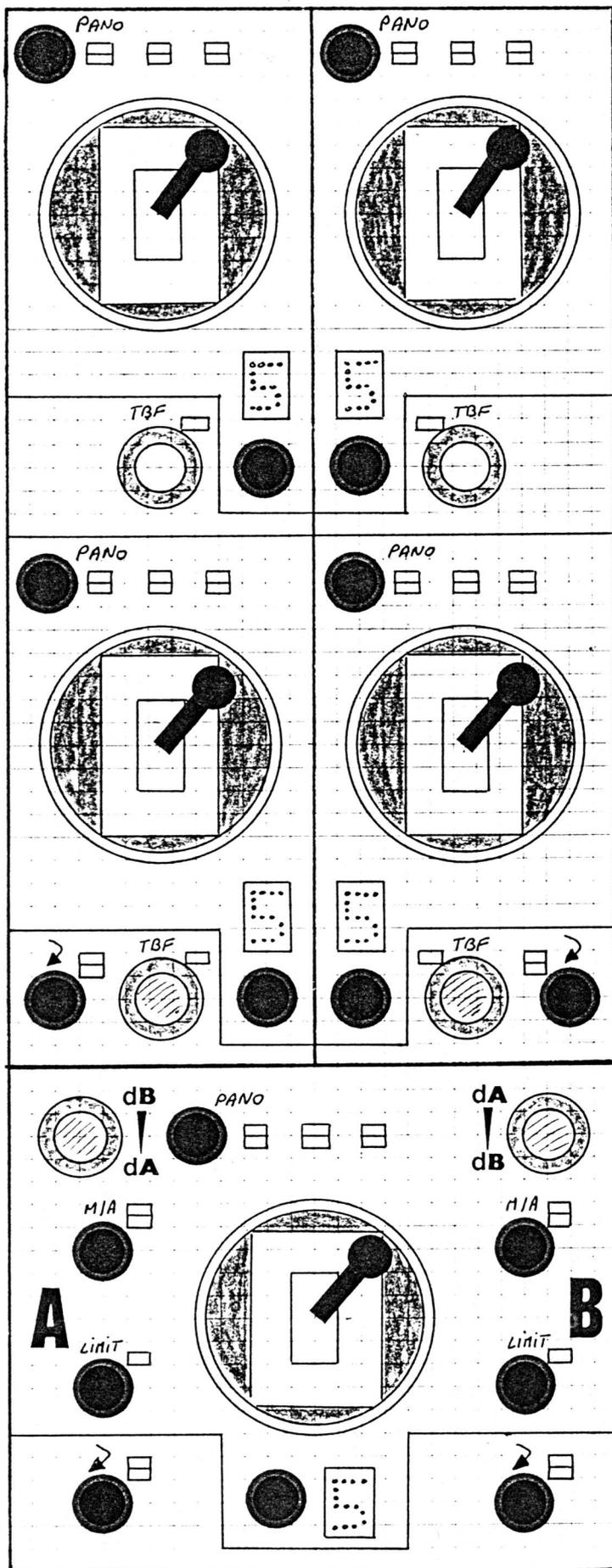


MODULE CONNECTIQUE  
D'ENTREE

PASSE HAUT PASSE BAS

MODULE DE GESTION DES FILTRES

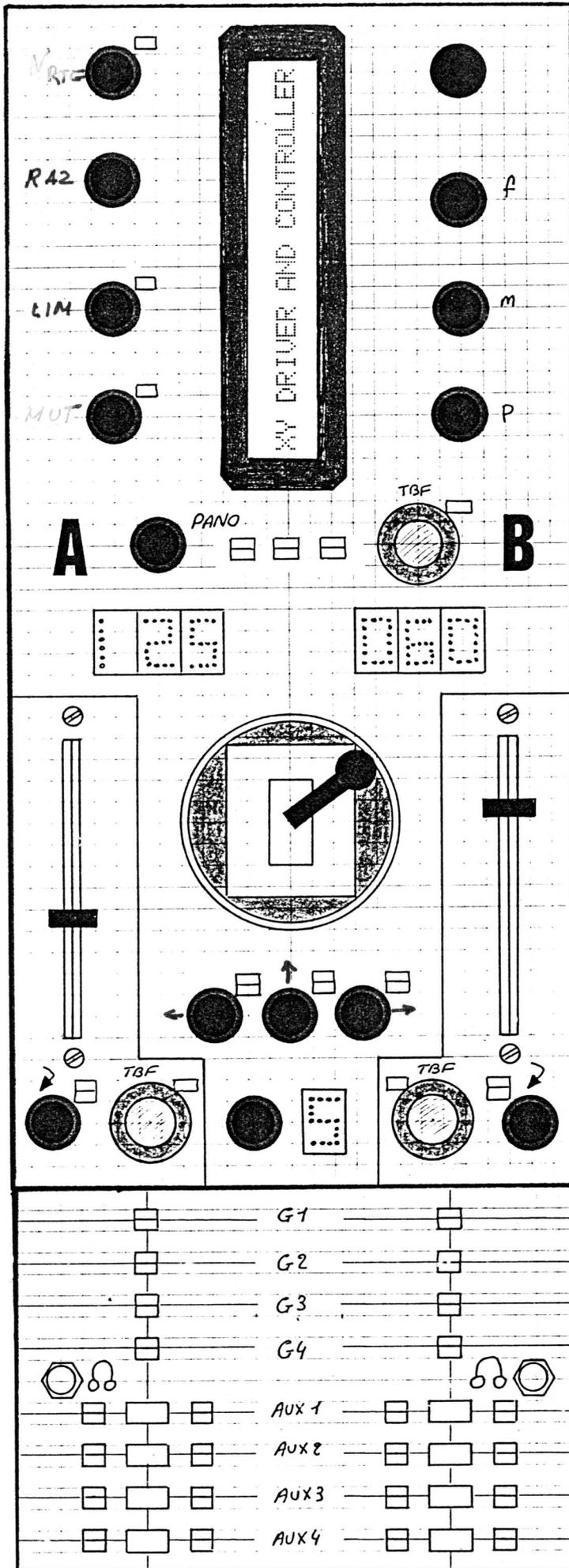
VOIE PROCESSEUR AUDIO NUMERIQUE



MODULE DE GESTION DES FILTRES    PASSE BANDE    COUPE BANDE

MODULE DE DELAI

VOIE PROCESSEUR AUDIO NUMERIQUE



MODULE DE GESTION VOLUME ET PANDRAMIQUE

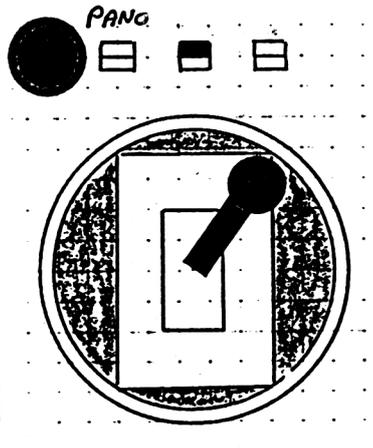
MODULE DE CONNECTIQUE  
DE SORTIE (AUX. ET GEN.)

# MODE DE FONCTIONNEMENT DES STICKS

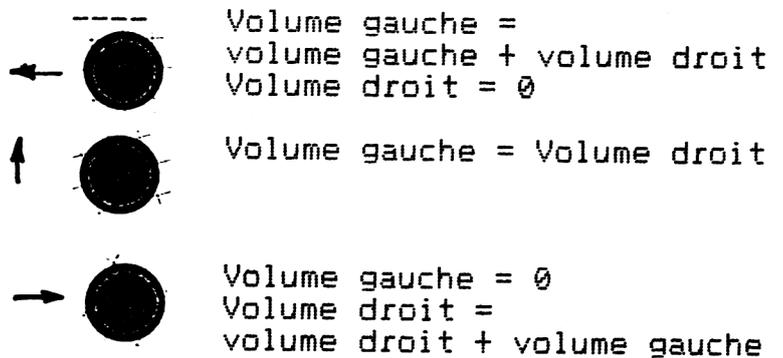
## A - VOLUME, VOIE DOUBLE

### A - 1 - MODE PANORAMIQUE

Dans ce mode, le stick permet suivant l'axe vertical le réglage du volume, et suivant l'axe horizontal celui du panoramique.



On trouvera ci-contre un schéma simplifié d'implantation d'un stick, avec ses boutons d'accès rapide. Ceux-ci se décomposent comme suit :



Pour une variation de panoramique, on obtient le résultat suivant, c.a.d. une repartition autour des valeurs précédentes avec des offsets contrebalancés.



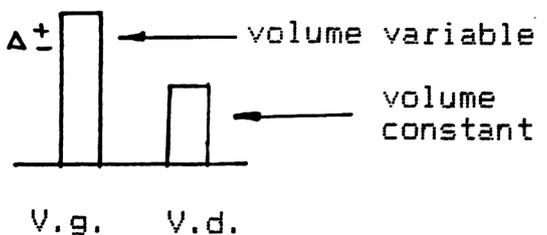
Pour une variation de volume, on obtient une augmentation/diminution égale sur les deux voies.

### A- 2 - MODE DE FOCTIONNEMENT INDEPENDANT

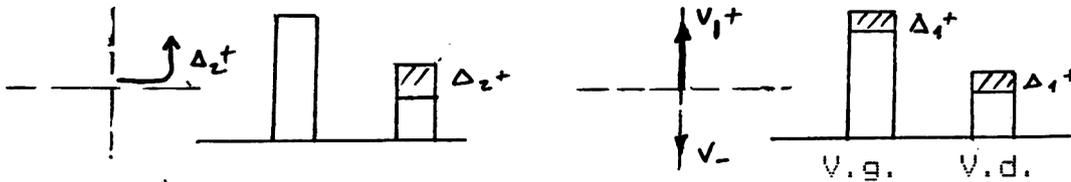


La fonction 'panoramique' est alors caduque et tous les accès au volume sont actifs sur la voie sélectionnée.

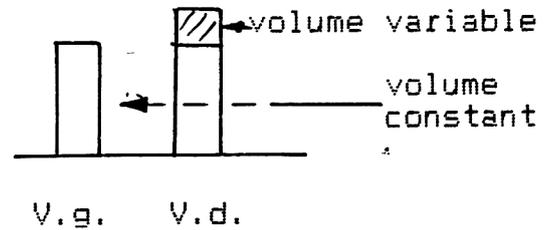
Ex. 1 : Le bouton ← ● est enclenché, ainsi une action sur le stick entraîne le résultat suivant :



Ex. 2 : Le bouton  est enclanche, ainsi une action sur le stick entraine le resultat suivant : 2 volumes variables

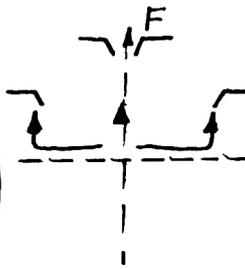
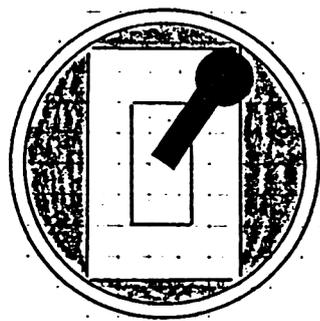
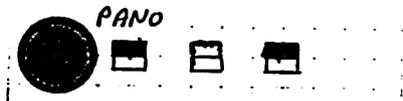


Ex. 3 : Le bouton  est enclanche, ainsi une action sur le stick entraine le resultat suivant :



## B - FILTRES PASSE-HAUT. PASSE BAS

### B - 1 - MODE DE FONCTIONNEMENT INDEPENDANT



Le stick dans son axe lateral gauche respectivement droit, autorise une variation de la frequence de coupure du filtre passe bas, respectivement passe haut.

Dans son axe vertical median, il permet de faire varier simultanement les deux frequences de coupure des filtres sus-cites.

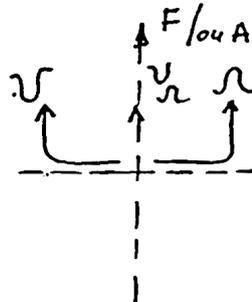
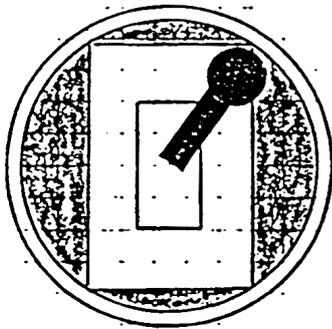
### B - 2 - MODE PANORAMIQUE



Le stick regule alors dans son axe vertical la frequence de coupure et, dans son axe horizontal le panoramique. (c.f. mode panoramique du stick volume)

C - FILTRE PASSE BANDE, COUPE BANDE

C - 1 - MODE DE FONCTIONNEMENT INDEPENDENT

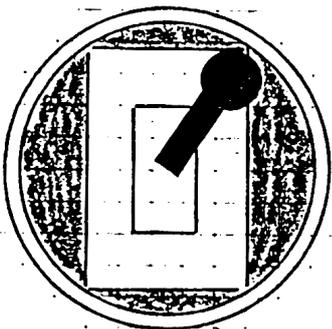
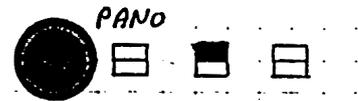


Le stick dans son axe lateral gauche respectivement droit, autorise une variation :

- si le bouton    est enclenche de la frequence du filtre coupe bande, respectivement passe bande
- si le bouton    est enclenche de l'amplitude du filtre coupe bande, respectivement passe bande.

Dans son axe vertical median, le stick permet une variation simultanne des deux frequences ou des deux amplitudes (suivant l'option choisie).

C - 2 - MODE PANORAMIQUE



Le stick regule alors dans son axe vertical le parametre (frequence/ amplitude) et, dans son axe horizontal le panoramique.  
(c.f. mode panoramique du stick volum)

D - DELAI ET PITCH

D - 1 - DELAI/PITCH EN MODE INDEPENDANT ET PANORAMIQUE

Le fonctionnement du stick lie au delai ou au pitch repond a celui etudie au chapitre A. (A1 panoramique A2 independant).

### 3.... DESCRIPTION DES ELEMENTS DE TRAITEMENT ET D'ASSERVISSEMENT

Ce paragraphe considere les elements suivants :

- carte commande generale de T.B.F.
- carte commande generale de connectique
- carte commande generale de volume, panoramique
- carte commande generale des filtres

Ces cartes permettent le couplage, par action sur un de leurs organes de saisie, de l'ensemble des parametres qui lui sont rattaches par affectation prealable. Il autorise une action simultanee et concomitante sur plusieurs parametres de meme type sur differentes voies processeurs audio numerique. Pour expliciter cette facilite d'utilisation, envisageons le cas suivant :

l'utilisateur desire coupler les volumes des voies 2, 4, 5 et 8. Il lui suffit alors d'affecter le stick de la carte commande generale de volume, panoramique aux voies precedemment decrites pour qu'une modification de celui-ci se repercute sur les etats respectifs des voies choisies.

Il est interessant de preciser maintenant les different modes de stockage de l'information. Au niveau des cartes de pilotage (voie processeur audio numerique par exemple) les organes de saisie sont scuter tous les 1/25 ieme de seconde. Se presente alors deux options :

-- soit travailler en mode statique. Le poste de saisie graphique autorise l'acquisition et la restitution des etats de chacun des parametres des differents modules consideres.

-- soit travailler en mode dynamique. Le central coordinateur se charge de la memorisation, de la gestion et de la restitution des changements intervenus dans l'ensemble du studio tous les 1/25 ieme de seconde. On enregistre egalement la chronologie des evennements en leur adjoignant une date.

Pratiquement, l'utilisateur a le choix parmi les trois alternatives suivantes :

-- MEM (memoire) : pour profiter des etats du studio precedemment stocker par le poste de saisie graphique.

-- CC (coordonateur central) : pour utiliser les informations detenues par le central coordinateur.

-- DIR (direct) : si l'on souhaite rester en mode local, sans retour d'information aucun.

Ce sont les cartes de commande generale qui gerent pour chaque module l'etat dans lequel celui-ci se trouve. On notera la possibilite qui est laissee a l'utilisateur de pouvoir, pour une meme voie processeur audio numerique, affecter differemment le mode de retour de chaque parametre significatif.

#### 4).....LE CENTRAL COORDRINATEUR

Rappelons que l'un des tous premiers objectifs initialement fixe est la memorisation, des valeurs de commande et, de la connectique, dans un but de restitution ulterieure.

Aussi, pour determiner la frequence d'echantillonnage optimale qui ne nuise ni a la qualite sonore du studio, ni a la fiabilite des valeurs acquises en numerique, nous nous sommes bases sur une manipulation, developpee par nos soins, qui consiste a faire varier le volume d'un signal audio sinusoidal par l'intermediaire d'un stick du type manette de jeu. Notre etude porte sur l'influence des deux parametres suivants :

- la frequence d'acquisition (en association avec les actions sur les sorties audios)

- les paliers de variation successif du volume

On a ainsi adopte une frequence de l'ordre de 25 Hz; c'est a dire, que l'on effectue une lecture de consigne d'entree puis une action sur les sorties, tous les 1/25 de seconde. Outre le respect des qualites sonores, cette frequence laisse tout le temps necessaire a la gestion du systeme, entre les temps de prise et d'envoi des valeurs aux consoles.

Si l'on s'en tient strictement a cette approche, les valeurs de sortie seraient renouvelles tous les 1/25 de seconde, meme si, elles n'etaient pas modifiees. Il est naturelle alors, de penser a ne memoriser ces dernieres que sur un changement d'etat. En ce qui concerne les sorties de commande audio, l'utilisation de tampon pour les valeurs a restituer, autorise ce type de demarche. On se retrouve alors, avec une acquisition et une restitution, uniquement pour un changement d'etat. En l'occurrence, par le biais de cette methode, la somme d'information a memoriser sur support de masse (le central coordonnateur possede un disque dur) s'en trouve considerablement diminuee.

Il nous faut maintenant definir les modes de fonctionnement du studio afin, d'aborder les differentes possibilites de travail offertes a l'utilisateur, telles que :

- travail evolutif avec memorisation et restitution de tous les parametres
- travail evolutif avec memorisation, synchronisation mais, sans restitution
- travail evolutif sans memorisation mais avec restitution et synchronisation

Pour l'interface utilisateur-ordinateur, deux solutions sont envisageables :

- ecran tactile avec fonctions predefinies
- touches programmables (16 au maximum) sur pupitre utilisateur avec presentation de menu sur ecran.

## 5.... UTILISATION DU POSTE DE SAISIE GRAPHIQUE

Pour developper l'ergonomie du studio CIRCE, on utilise un poste de travail dedie exclusivement au dialogue utilisateur/systeme grace a ecran de saisie tactile. Dans le mode de fonctionnement statique, l'ecran permet le suivi, la gestion, l'organisation et l'ordonnancement de 'tableaux' : terme generique qui regroupe l'ensemble des parametres de la console que l'utilisateur desire conserver. L'organisation temporelle des tableaux peut donner lieu a deux types d'execution :

- 1 -- restitution en pas a pas
- 2 -- restitution en programme simple (sur un modele preetablis)
- 2' -- restitution en programme avec couplage chronographique synchronisable sur evennement externe.

Pour le mode d'execution 2', la presence d'une interface MIDI autorise la connexion d'appareil de conception etrangere au studio.

Le deroulement d'une session de travail exploitera les modeles iconographiques suivants :

```
-- ETC1 (enregistrement tableaux console 1)
-- ETC2 ( " " " " " " 2)
-- ETC1&2 ( " " " " " " 1 et 2)
-- LTC1 (lecture tableaux console 1)
-- LTC2 ( " " " " " " 2)
-- LTC1&2 ( " " " " " " 1 et 2)
-- ESC1 (enregistrement sequences console 1)
-- ESC2 ( " " " " " " 2)
-- ESC1&2 ( " " " " " " 1 et 2)
-- LSC1 (lecture sequence console 1)
-- LSC2 ( " " " " " " 2)
-- LSC1&2 ( " " " " " " 1 et 2)
-- plus quelques pages d'utilitaires
```

ETC 1												VALIDER	
.VOL	<--	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-->	EFFACER
FIL	<--	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-->	COPIER
DEL	<--	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-->	LISTER
TBF	<--	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-->	ANNUL
CON	<--	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-->	VISU
EXT	<--	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-->	<-- -->
SYN	<--	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-->	-> MENU

L T C 1												VALIDER	
VOL	<--	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	-->	
FIL	<--	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	-->	
DEL	<--	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	-->	
TBF	<--	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	-->	
CON	<--	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	-->	VISU
EXT	<--	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	-->	<--   -->
SYN	<--	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	-->	-> MENU

## 6.... LA PARTIE AUDIO NUMERIQUE

L'objectif de cette partie est de doter le studio CIRCE d'un outil autorisant la manipulation et la synchronisation des sources sonores et, possédant des performances compatibles avec les éléments développés quant à l'acquisition, le stockage et la restitution des calques de traitement du signal des voies processeurs.

Outre l'existence de machines tournantes et de sources externes éventuellement commandables dont l'utilisation est étroitement liée au projet musical en cours, le système intégrera des unités de stockage numérique du type disque dur. Une telle mémorisation présente en plus des avantages inhérents à la méthode (fiabilité du support, reproductibilité facile, ...), celui de proposer à l'utilisateur une gestion rapide et performante des tâches : les opérations de montage s'effectuent aisément et de manière extrêmement précise. De surcroît, toutes les permutations possibles peuvent assurément être expérimentées sans perte d'information.

L'existence de convertisseurs analogique/numérique et numérique/analogique fournit en sus la faculté de proposer des services supplémentaires tels :

- l'analyse du signal en vue d'une représentation de la répartition énergétique ou spectrale des séquences musicales utilisées
  
- le traitement du signal : l'adjonction d'un processeur spécialisé permet alors de fournir des signaux pré-traités (délai, pitch, compression de temps, ...)

Les spécifications du produit porteront principalement, outre ses capacités techniques, sur la souplesse et la facilité d'accommodation de l'interfacage avec les caractéristiques du central coordinateur. En effet, même si le système est très performant, il est d'importance primordiale d'assurer un transfert précis des "tops" de synchro, ainsi que de pouvoir gérer des nomenclatures de séquences sans inexactitude.

## 7.... ORGANISATION EN RESEAU

Ce chapitre reprend la description de l'ensemble des voies physiques de circulation de l'information dans le studio CIRCE. Ceci dans le but de preciser son organisation materielle. On inclura dans cette liste, de facon un peu abusive, les bus locaux. Nous esperons que nos lecteurs nous pardonneront cette ecart, qui, nous semble-t-il, aide a la comprehension de notre propos.

Commencons par quelques definitions :

- reseau : ensemble de systemes informatiques communicant entre eux grace a des voies
- voie : objet, materielle ou logiciel, vehiculant des messages
- bus : systeme de communication cable reliant des organes d'un ordinateur et permettant une seule communication a la fois
- liaison : action de mettre deux entites en communication (connection)
- communication : echange d'un ou plusieurs message au moyen d'une voie entre deux correspondants (dialogue) ou plus de deux correspondants (colloque)
- rack : chassis contenant une alimentation autonome et un bus en fond de panier, pouvant recevoir un certain nombre de cartes d'ordinateur

Abordons l'ensemble de ces voies de communication par le bas de la pyramide.

- a) Par extention de langage, on palera de bus audio. Ceux-ci regroupent les chemins parcourus par le/les signal/aux analogique/s audio. Cette configuration n'est pas totalement fixe, elle depend du projet musical en cours. Elle peut etre modifiee soit par cablage manuel, soit par programmation d'une matrice de connectique.
- b) Les differents elements des consoles tels qu'une voie processeur, sont en fait bipolaires. La partie pupitre contient des organes de de saisie pour les consignes de commande (par exemple des manettes, des boutons poussoirs) des organes de visualisation (par exemple des voyants lumineux) et contient, quand c'est le cas, des circuits de traitement du signal. Sont associees a chaque module des cartes d'ordinateur possedant toutes un microprocesseur. Les connections sont etablie par des liaisons numeriques paralleles specifiques a chaque type de module.
- c) Ces cartes sont regroupees par unite fonctionnelle dans des racks EUROMACK utilisant un bus MACKBUS (par exemple, pour une unite console 8 voies doubles on aura : huit cartes processeur de voie, une carte de commandes generales, une carte maitre de bus, une carte memoire et une carte de communication avec le central coordinateur). Pour le rack donne en exemple, cette architecture n'est cependant pas suffisante pour transmettre l'ensemble des donnees. Nous avons du alors developper un second bus specifique reliant la carte commande aux huit cartes processeur de voie.

- d) Integre pour des besoins d'ergonomie, le poste de saisie graphique, outre son bus local, se doit de posséder une liaison avec les consoles. Il transmet en effet des messages d'activation aux cartes commande et joue le role pour celles-ci de tete de reseau. On travaille a ce niveau en parallele et, avec l'aide de memoire double acces pour faciliter les echanges.
- e) Le central coordinateur, comme son nom l'indique, se charge de centraliser toutes les informations relatives au studio. Aussi doit-il pouvoir communiquer avec tous les elements du studio. Il est le centre d'un reseau en etoile qui comprend pour une part, les racks console et le poste de saisie graphique (liaison parallele avec memoire double acces) et d'autre part, le systeme de synthese sonore base sur un DMX 1000 et toute la partie audio numerique (liaison serie standard).
- f) Le central coordinateur quant a lui, se loge dans un rack utilisant un bus VME (bus de type industriel a tres haut debit). Il possede egalement une liaison specifique, pour les memoires de masse, de type SMD.
- g) Pour la partie audio numerique, on assiste a une organisation similaire avec des racks organises autour de bus VME et des liaisons inter-rack de type parallele a haut debit.
- h) Pour certaines applications, on peut prevoir en connectique externes des liaisons avec des normes de type MIDI ou SMPTE (liaison serie avec maitre et esclaves).

Pour une vue synoptique on se repportera au schema de la page suivante.

- a) bus audio
- b) nappes de liaison cartes console - pupitres console
- c) bus internes racks console
- d) liaison poste de saisie graphique - racks console
- e) liaisons au central coordinateur  
(e' liaison serie)
- f) bus central coordinaeus
- g) bus et liaisons partie audio numerique
- h) liaisons externes

---

PROGRAMME DE RECHERCHE G.M.E.B. - ANNEE 1988

STUDIO CIRCE : STATION INFORMATIQUE

EQUIPE INFORMATIQUE

Christian CLOZIER  
Roger COCHINI  
Jean-Claude LE DUC

Jean HOLLEVILLE  
Valentina LEMOINE  
Patrick MATOIAN  
Jean-Michel SARAMITO

Christian ETIENNE  
(Responsable ESEM)  
2 stagiaires ESEM

**I - STUDIO CIRCE : CONSOLE - PROCESSEURS GMEB (mémorisation, mixage, diffusion)**

**A - Liaison Microprocess/TSVME 61**

. achèvement de la réalisation et tests : janvier

**B - L.B.M. PS2/30, écran tactile**

L'IBM PS2/30 doté d'un écran tactile permet la programmation des cartes auxiliaires (commande, TBF, connectique) par l'intermédiaire d'une interface compositeur/console conviviale. De plus, la concentration des divers paramètres de commande autorise la synchronisation de l'ensemble.

Phases d'étude et de développement :

- . étude de l'IBM PS2/30, SE
- . étude de l'interface avec écran tactile
- . étude de la liaison avec les cartes auxiliaires
- . étude de la liaison avec coordinateur central
  
- . définition des fonctionnalités
- . définition électronique des interfaces de liaison
- . définition de la présentation (menu interactif)
  
- . réalisation de l'interface de liaison avec TSVME 961
- . réalisation du réseau de communication inter cartes
  
- . écriture des différents logiciels
- . tests et mise en oeuvre

février, mars, avril, mai

**C - Carte commande générale des voies processeurs**

- . réalisation de l'interface avec l'IBM PS2/30
- . écriture du logiciel de gestion de la carte
- . tests

juin, juillet, septembre

## D - Ensemble de gestion des TBF

Cet ensemble comprend 16 modules d'activation des tables d'onde et une carte de commande générale de TBF

- . étude et réalisation de l'interface avec l'IBM PS2/30
- . module TBF :
  - définition électronique des modules d'activation
  - définition de la fonctionnalité et de l'utilisation
  - réalisation d'un prototype (carte électronique)
  - écriture du logiciel de contrôle d'un module
- . commande des modules TBF :
  - définition électronique de la carte de commande des modules
  - définition de la fonctionnalité et de la gestion des modules
  - étude et réalisation de la liaison avec l'IBM PS2/30
  - réalisation d'une carte prototype
  - écriture du logiciel : les programmes de gestion des modules de la mémoire, des tables d'onde
  - étude et mise au point des transferts de tables d'onde
  - test sur site studio

mars, juin

## E - Ensemble de stockage des paramètres studio

- . étude de l'organisation et du transfert des données par le système TSVME 961
- . étude du système d'exploitation temps réel pSOS
- . écriture des drivers spécifiques de transit des données avec les 3 racks Microprocess
- . écriture du logiciel de gestion de l'ensemble sous pSOS
- . tests

octobre, novembre, décembre

## II - STUDIO CIRCE : STATION AUDIO-NUMERIQUE (mémorisation, traitement, édition)

### A - Pilotage des cartes spécifiques

#### I. Acquisition :

- . carte de gestion des disques durs (contrôleur VSMD 4200 Cheetah/interphase  
Ecriture d'un driver spécifique en vue d'optimiser les temps de lecture et d'écriture et de mettre au point un formatage adéquat des fichiers "sons"
- . carte d'acquisition - conversion A/N (DVME 601-b/Datel)  
Etude de la carte  
Ecriture d'un driver prenant en compte les caractéristiques du signal audio (Fe = 44,1 khz)

- . développement d'utilitaires : gestion de buffers, cohérence des séquences "son", adressage du fichier...
- . validation et test de la chaîne d'acquisition

janvier, juillet

## 2. Restitution :

- . carte de restitution - conversation N/A (MPV 954/Burr-Brown)  
Ecriture d'un driver prenant en compte les caractéristiques du signal audio et gérant les synchronisations de voies
- . développement d'utilitaires : gestion des fifos, chaînages des séquences (montage), protocole de "marche-arrêt-pause"...
- . validation et test de la chaîne de restitution

janvier, juillet

## B - Développement logiciel - intégration

### Rack de restitution :

- . mise au point d'un interpréteur de commande
- . module de suivi du système et de traitement des erreurs
- . élaboration de fonctions de montage complexes
- . étude de la carte TSVME 350
- . mise en oeuvre du logiciel TSVME 350 FFT pour des applications de traitement du signal
- . intégration et test de fiabilité

## III - SYNTHÈSE NUMÉRIQUE TEMPS REEL PLESSEY/PROCESSEUR DMX 1000

- . complémentation et personnalisation de la bibliothèque d'accès au processeur rapide DMX 1000 pour une utilisation en situation compositionnelle électroacoustique
- . liaison Plessey - Studio Circé :
  - étude et conception du logiciel de gestion du réseau Circé-Plessey (passerelle Thompson - Dec) suivant étude des protocoles spécifiques au G.M.E.B.
- . échange de bases de données temps réel Plessey - Circé :
  - acquisition et restitution (interface sérielle) d'ordre sous forme de mailing
  - acquisition et restitution (interface parallèle des échantillons à traiter par le DMX : traitement numérique de la base de données du Studio Circé
  - mise au point des drivers sous un logiciel d'échange tel que UUCP (UNIX\*) ou autre.

\* Unix : Bell Laboratories Trade Mark

EQUIPEMENT DEVELOPPEMENT & TEST

1 9 8 8

. I.B.M. PS2/30 : bibliothèque graphique	4 234	
carte graphique IBM-PS2/30 - cartes		
auxiliaires	1 500	
carte série (4 ports)	2 820	
	<hr/>	
Total IBM - extension		8 554 H.T.
. coordinateur central :		
extension de mémoire de masse (67 mbyte		
hard disk, 60 mb streamer)	49 200	
carte série (8 ports int)	17 500	
module TSVME 180	4 340	
	<hr/>	
Total cental coordinateur		71 040 H.T.
. Audio-numérique : rack de restitution :		
TSVME 182 (E/S)	1 890	
Bibliothèque FFT-TSVME 350	5 000	
carte Burr-Brown MPV 954	25 985	
	<hr/>	
Total		32 875 H.T.
. Audio-numérique : réseau de communication et transfert des données :		
TSVME 104-12 (CPU 69010 + 2 mo RAM)	21 400	
TSVME 182	1 890	
VSMD 4200 Cheetah	27 600	
	<hr/>	
Total		50 890 H.T.
. Carte TBF pour l'ensemble de 8 cartes processeurs		
composants logiques	1 700	
composants mécaniques	2 800	
composants analogiques (16 modules de	5 000	
sortie)		
	<hr/>	
Total		9 500 H.T.
<b>Total général</b>		<hr/> 172 859 H.T.

**EQUIPEMENT POUR LA REALISATION DE LA CONSOLE PROCESSEUR G.M.E.B.**

**1 9 8 8**

**Coût pour la 1ère partie de la console processeur :**

**106 300 H.T.**

. pour une carte processeur :		
- composants logiques	1 500	
- composants mécaniques (sticks, boutons)	800	
- afficheur LCD	600	
	<hr/>	
total pour 8 cartes	2 900	23 200
. carte commande pour l'ensemble des 8 cartes processeurs		
- composants logiques	1 500	
- composants mécaniques	1 600	
	<hr/>	
total		3 100
. composants électroniques et mécaniques pour la voie processeur : 10 000 x 8 mois		80 000

**Coût pour la 2e partie de la console processeur**

**115 800 H.T.**

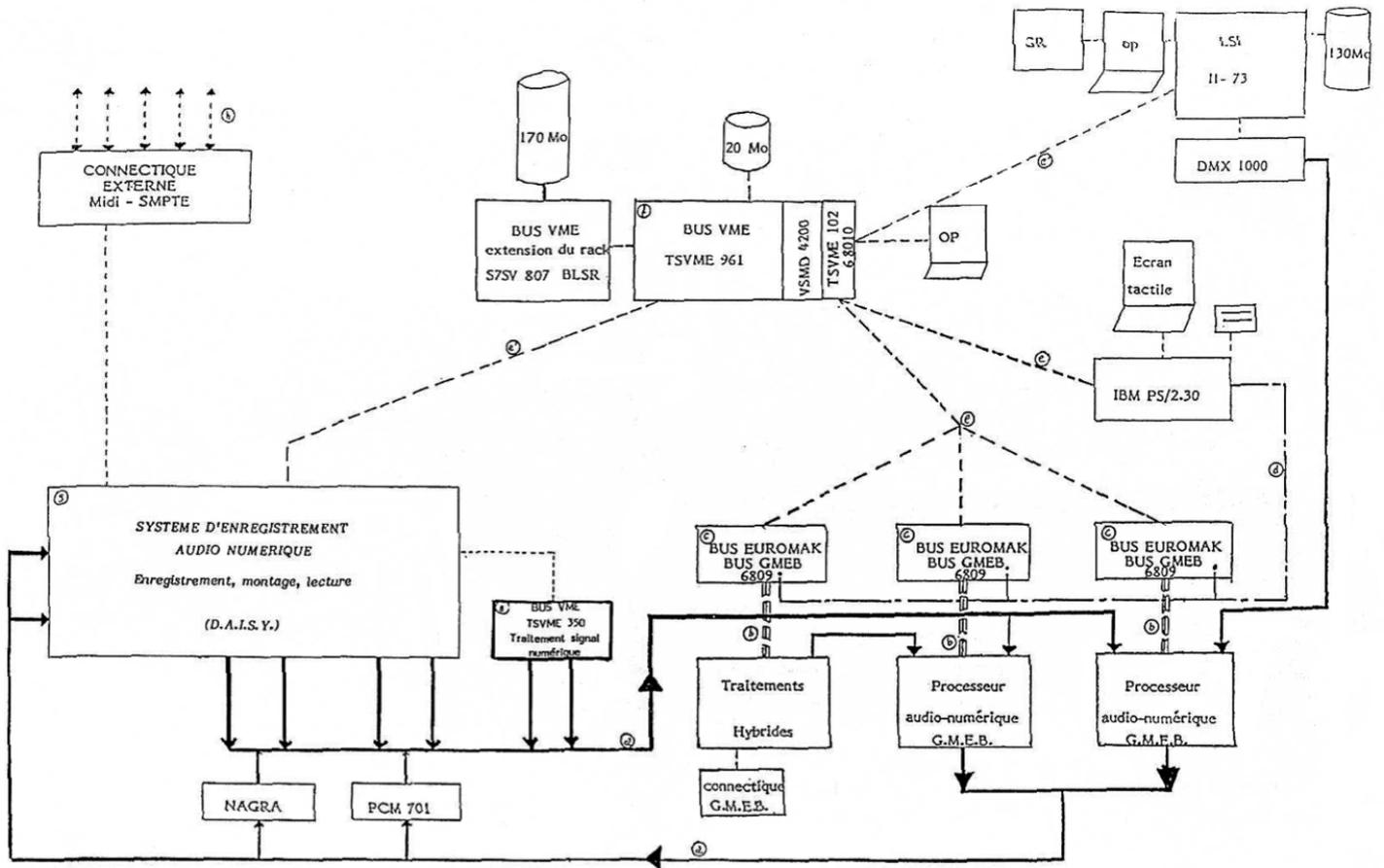
. idem à la 1ère partie		106 300
. carte TBF pour l'ensemble de 8 cartes processeurs		
- composants logiques	1 700	
- composants mécaniques	2 800	
- composants analogiques (16 modules de sortie)	5 000	
	<hr/>	
Total		9 500

**Total général**

**222 100 H.T.**

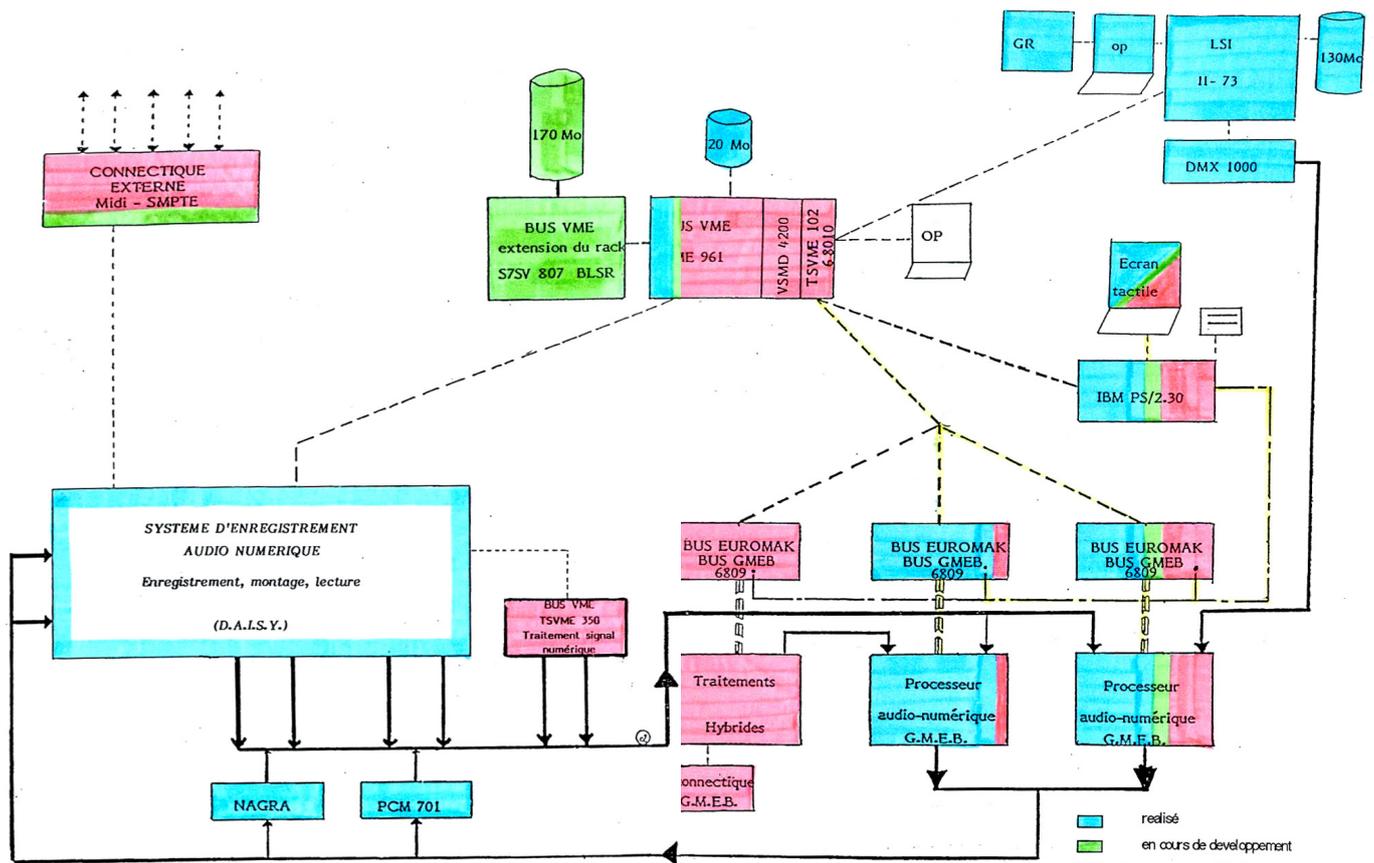
*EVALUATION*  
*DU*  
*PROGRAMME DE RECHERCHE*  
*"CIRCE"*  
*DU G. M. E. B.*

PARTIES  
REALISEES  
OU  
EN COURS DE  
DEVELOPPEMENT



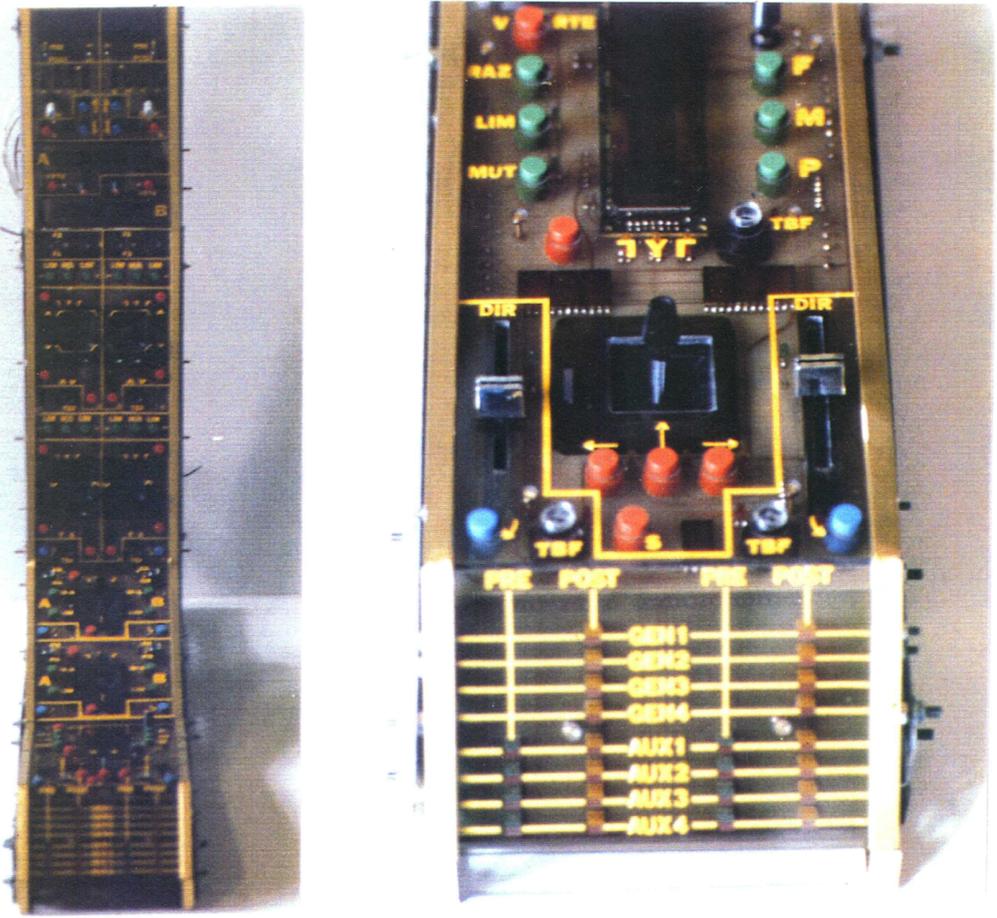
SYNOPTIQUE FONCTIONNEL DU STUDIO CIRCE

(c) G.M.E.B. 1988



SYNOPTIQUE FONCTIONNEL DU STUDIO CIRCE

(c) G.M.E.B. 1988



PROTOTYPE VOIE CONSOLE - PROCESSEUR CIRCE



ECRAN GRAPHIQUE GESTION HORS-TEMPS CONSOLE

## **POSTE DE SYNCHRONISATION , TRAITEMENT ET MEMORISATION DES PARAMETRES STUDIO**

- Installation du système d'exploitation UNIX
- Installation du noyau temps réel PSOS
- Ecriture du driver VME-EUROMAK

En cours de développement : Implantation du driver sous UNIX gérant 2 DD de 170 Mos  
Définition du cahier des charges des logiciels spécifiques.

## **POSTE DE SAISIE GRAPEIQUE DES COMMANDES STUDIO**

- Implantation de l'écran tactile et écriture du driver associé.
- Ecriture du logiciel de présentation graphique et de gestion de la mémoire statique des paramètres studio.

## **TRAITEMENT NUMERIQUE ( FILTRAGE )**

- Définition de la carte mère.
- Réalisation d'un prototype carte mère + carte affectation .
- Ecriture des drivers de gestion des périphériques.

## **VOIES PROCESEURS AUDIO-NUMERIQUE**

- Réalisation de prototypes face avant -voie processeur - organe de commande.
- Réalisation des cartes de gestion des voies en circuit imprimé.
- Réalisation de la carte de commande des voies processeurs.
- Réalisation de l'échange carte commande-carte voies processeurs.
- Ecriture des logiciels de gestion des cartes .
- Ecriture des drivers de dialogue inter-carte.
- Développement de la liaison Euromak - VME.

En cours de développement : liaison carte commande - IBM PS2/30.

**PROGRAMME  
DE RECHERCHE G.M.E.B.**

**SITUATION AU 31 DECEMBRE 1989**

# PROGRAMME DE RECHERCHE

G.M.E.B.

SITUATION AU 31 DECEMBRE 1989

## EQUIPE DE RECHERCHE :

Christian Clozier

Jean-Claude Le Duc

Valentina Lemoine

Jean-Michel Saramito

# SOMMAIRE

## 1. Rappel des fonctions studio.

### 1.1 Constitution du studio CIRCE.

### 1.2 Description d'une voie audio-numérique.

### 1.3 Description des éléments de traitement et d'asservissement.

## 2. La carte traitement.

### 2.1 Logiciel d'application.

#### 2.1.1. Les fonctions principales.

#### 2.1.2. Organisation du logiciel.

### 2.2 Configuration de la carte

## Annexe

Schéma de la carte

Listings

# 1. Rappel des fonctions studio

## 1.1 Constitution du studio CIRCE

Le studio CIRCE se compose de quatre parties principales :

- . Les pupitres consoles et leurs gestions associées.

L'ensemble est regroupé en deux modules qui gèrent chacun huit voies doubles. Chaque voie double constitue ce que l'on appelle un processeur audio-numérique. C'est par exemple à ce niveau que les opérations telles que le réglage du volume ou des filtres s'effectuent sur les entrées-sorties audios.

- . Le système audio

C'est dans cette partie du studio que les données sonores sont converties en données numériques. Cette forme numérique autorise un stockage et des manipulations de l'information plus précises. En outre les opérations de montage et de synchronisation des séquences sonores s'en trouvent améliorées.

- . Le central coordinateur

Ce central est chargé d'assurer le stockage dynamique de l'ensemble des paramètres de commande du studio. Il gère le "temps musical" et à ce titre, assure la synchronisation du studio.

- . Le poste de saisie graphique

Muni d'un écran tactile, ce poste de travail gère tous les paramètres statiques de commande du studio. Conçu dans le but d'aider l'utilisateur, il facilite le travail en différé tout en conservant la possibilité d'action en temps réel.

## 1.2 Description d'une voie audio-numérique.

Les principales fonctions d'une voie processeur audio-numérique sont les suivantes :

- . Affectation des entrées et réglage du gain,
- . Filtrage,
- . Panoramique,
- . TBF,
- . Délais,
- . Facilités multiples de visualisation permanente des états,
- . Mixage, affectation des sorties "auxiliaires" et "générales".

## 1.3 Description des éléments de traitement et d'asservissement

Les cartes spécifiques citées précédemment sont de deux types :

- . Carte commande générale de volume et de panoramique,
- . Carte commande générale des filtre.

Les différents modes de fonctionnement: mode dynamique et mode statique

Mode dynamique: Le central coordinateur se charge de la mémorisation, de la gestion de la restitution des changements intervenus dans l'ensemble du studio tous les 25ème de seconde. La chronologie des événements est également enregistrée par l'adjonction d'une date.

Mode statique : le poste de saisie graphique autorise l'acquisition et la restitution des états de chacun des paramètres des différents modules considérés.

L'utilisateur a le choix parmi les trois propositions suivantes :

- . MEM (Mémoire) pour profiter des états du studio précédemment stockés par le poste de saisie graphique.
- . CC (Central coordinateur) pour utiliser les informations détenues par le central coordinateur.
- . DIR (Direct) si l'on souhaite rester en mode local .

## 2. LA CARTE TRAITEMENT

### 2.1 Logiciel d'application

#### 2.1.1 Les fonctions principales

Le logiciel d'application remplit les tâches suivantes :

##### **Les entrées/sorties :**

- génération des commandes audios à destination des récepteurs :

- > filtre passe bas (2)
- > filtre passe haut (2)
- > filtre passe bande (2)
- > filtre coupe bande (2)
- > volumes d/g 1
- > volumes d/g 2

- génération des discrets de commande connectique interne :

- > marche/arrêt passe bas/passe haut (2)
- > marche/arrêt passe bande/coupe bande (2)
- > insertion volume d/g 1 (2)
- > insertion volume d/g 2 (2)
- > reject/pass (2)

- génération des commandes de visualisation :

- > 88 leds
- > 9 afficheurs segments
- > 2 écrans LCD (24X2)

- gestion du clavier : matrice 8X8

- gestion des entrées joysticks (6X2)

##### **Transmission /réception avec des systèmes extérieurs :**

- gestion du dialogue avec IBM PS2/30 via la carte de transfert

- gestion prévisionnelle vers système extérieur via bus EUROMAK

## 2.1.2 Organisation du logiciel

Le logiciel d'application est construit suivant une structure modulaire. Une tâche principale séquence les différentes phases de traitement des informations suivant une base de temps de 40 ms.

L'organigramme général se présente sous la forme :

sur /RESET ->

- initialisation des périphériques de transmission/reception
- initialisation des récepteurs audios et discrets
- initialisation des éléments d'affichage (leds, segments, LCDs)
- calibration des entrées stick
- initialisation des tables en mémoire interne
- attente de la commande départ (signal /FIRQ)

sur /FIRQ ->

- initialisation de la base de temps
- autorisation du séquençement à 40 ms (/IRQ)

sur /IRQ ->

- réception/emission avec IBM PS2/30
- activation sorties leds
- activation sorties écrans LCD
- activation sorties segments
- lecture des entrées stick
- lecture du clavier
- détermination des paramètres résultants
- initialisations internes
- mise en attente du microprocesseur

Les différents listings sont présentés en annexe.

## 2.2 Configuration de la carte traitement.

La carte est architecturée autour d'un microprocesseur 6809B (2MHz).  
Les principaux éléments constitutifs sont :

- TMS 9650 mémoire à double accès (communication avec IBM PS2/30)
- TMS 9650 " (communication sur EUROMAK)
- VIA 6855 interface E/S parallèles,timer (émission des commandes)
- PIA 6821 interface E/S parallèles (E/S données)
- RAM upd4364 mémoire interne
- EPROM 27C256 mémoire programme.

**PROGRAMME**  
**DE**  
**DEVELOPPEMENT**  
**1989-1990**

**POSTE DE SYNCHRONISATION, TRAITEMENT ET MEMORISATION DES  
PARAMETRES STUDIO.**

- Développement et mise au point de l'interface interbus ( VME / EUROMAK )
- Etude et écriture des drivers associés .
- Etude de l'implantation sous noyau temps réel PSOS
- Développement de la passerelle UNIX / PSOS
- Ecriture du logiciel d'échange sous PSOS
- Ecriture du logiciel de traitement de base de données sous UNIX
- Ecriture du logiciel d'organisation des calques AUDIO / COMMANDE
- Etude du protocole d'échange inter-actif avec le système de digitalisation du signal audio sur DD
- Ecriture du logiciel de dispatching et concentration des parametres studio sur le système EUROMAK
- Ecriture du logiciel de transfert VME / PROCESSEURS AUDIO-NUMERIQUES

Besoin en personnel :

- . 1 Ingénieur Système : 24 mois
- . 1 Ingénieur Electronique : 5 mois

## **POSTE DE SAISIE GRAPEIUE DES COMMANDES STUDIO**

- Développement et mise au point de la carte d'adressage des divers éléments de commande
- Ecriture des drivers spécifiques pour chaque fonction
- Etude de l'organisation ( mémoire virtuelle ) et présentation des SEQUENCES
- Ecriture du logiciel de présentation graphique des éléments de commande du studio

### Beoin en personnel :

. 1 Ingénieur : 5 mois de travail

## **TRAITEMENT NUMERIQUE (filtrage,pitch,delay)**

La réalisation de cet ensemble de traitement numérique nécessite l'accomplissement des tâches suivantes :

A) Définition et réalisation d'une carte prototype pilotée par un microprocesseur 6809 (MOTOROLA) assurant la gestion de:

- scrutation des éléments périphériques situés sur la face avant.
- traitement des divers paramètres.
- structuration des données en vue de leur mémorisation postérieure.

Les différents paramètres étant :

- fréquence et amplitude des filtres PB,PH,PBande.
- temps pour delay (ms).
- hauteur pour pitch.
- configuration et organisation des accès manuels.
- connectique interne.

B) Mise au point de la carte et tests hard préliminaires

C) Ecriture des drivers spécifiques .

On dénombre :

- driver assurant la gestion du dialogue avec le système EUROMAK.
- driver assurant l'interfaçage avec la carte de decodage des éléments périphériques.
- driver assurant le dialogue avec l'I'BM PS2/30 par l'intermédiaire de la carte transfert.

D) Développement et mise au point du logiciel principal de gestion, calcul et organisation des variables internes. .

E) Définition et réalisation de la carte de décodage.

Cette carte permet l'adressage des différents éléments périphériques.

F) Définition et réalisation de la carte de dispatching des signaux de de selection et des bus de données.

H) Définition et réalisation des cartes d'adressage des modules

périphériques :

- Filtres
- délais et pitch
- VCA
- clavier
- connectique interne
- affichage LCD,Segment,LED

I) Définition et réalisation de la carte de gestion des délais.

Développement à base de microprocesseur 68000 et de contrôleurs intelligents de PEPS.

Développement et tests du logiciel approprié.

J) Définition et réalisation de la carte de gestion des pitches.

Développement à base d'un DSP TMS 320.

Ecriture et tests des logiciels de calcul.

Besoin en personnel :

- . Pour A : . 1 Ingénieur : 4 mois
- . pour B : . 1 Ingénieur : 2 mois
- . pour C : . 1 Ingénieur : 4 mois
- . pour D : . 1 Ingénieur : 4 mois
- . pour E : . 1 Electronicien : 2 mois
- . pour F : . 1 Electronicien : 2 mois
- . pour H : . 1 Electronicien : 4 mois
- . pour I : . 1 Electronicien : 6 mois  
. 1 Informaticien : 6 mois
- . pour J : . 1 Electronicien : 7 mois  
. 1 Informaticien : 12 mois

## **CONNECTIQUE GENERALE D'ENTREE / SORTIE**

L'ensemble de gestion de connectique se décompose de la façon suivante:

- un poste de saisie graphique convivial et inter-actif sur IBM PS2/30
- une carte interface de liaison avec les éléments actifs de connectique
- plusieurs modules électroniques gérant les éléments actifs

### Phases d'étude et de développement :

- Définition des fonctionnalités
- Définition électronique des cartes
- Réalisation des prototypes en wrapping
- Ecriture du driver assurant la gestion du dialogue avec le système EUROMAK
- Ecriture du driver assurant la gestion du dialogue avec l'IBM PS2/30
- Ecriture du logiciel de gestion des éléments actifs
- Ecriture du logiciel de gestion de l'écran tactile
- Ecriture du logiciel d'organisation, sauvegarde et restitution de la connectique par l'intermédiaire de l'écran tactile

### Besoin en personnel :

- . 1 Ingénieur Electronicien : 4 mois
- . 1 Ingénieur pour développement logiciels sur IBM PS 2/30 : 13 mois
- . 1 Ingénieur Informaticien (écriture de drivers) : 3 mois

## **ENSEMBLE DE GESTION DES TBF**

Cet ensemble comprend 16 modules d'activation des tables d'onde et une carte de commande générale de TBF ( Très Basse Fréquence )

La réalisation de cet ensemble nécessite l'accomplissement des tâches suivantes :

### - Modules TBF :

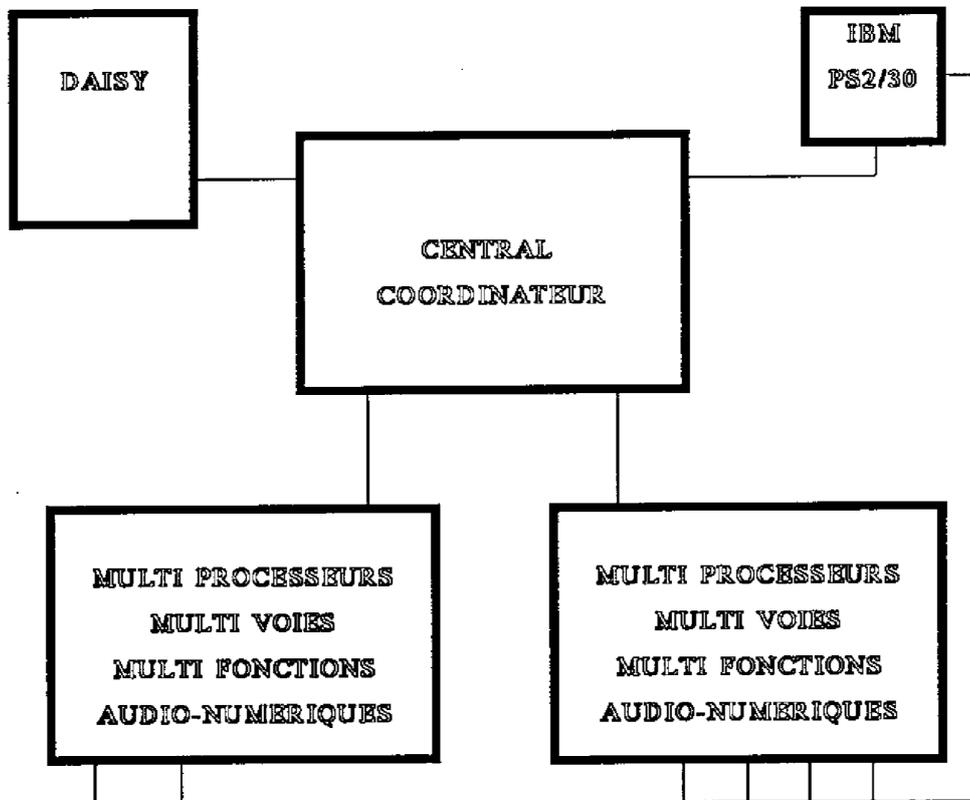
- Définition électronique des modules d'activation
- Définition des fonctionnalités et de l'utilisation
- Réalisation d'un prototype en wrapping
- Ecriture du driver de contrôle d'un module

### - Commande des modules TBF :

- Définition électronique de la carte
- Définition de la fonctionnalité et de la gestion des modules
- Réalisation d'une carte prototype
- Ecriture du logiciel : les programmes de gestion des modules, de la mémoire, des tables d'onde
- Etude et réalisation de la liaison avec l'IBM PS2/30
- Etude et mise au point des transferts de table d'onde
- Tests sur site studio.

### Besoin en personnel :

- . 1 Ingénieur Electronicien : 5 mois
- . 2 Ingénieurs Informaticiens : 5 mois



**EVALUATION DU PROGRAMME DE RECHERCHE G.M.E.B.**

*. Sections du projet*

*. Personnel requis*

**INGENIEUR SYSTEME**

pSOS	DRIVERS INTERFACES ENTRE 2 SYST.	GESTION DE BASES DE DONNEES
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17	18 19 20 21 22 23 24	

**INGENIEUR INFORMATICIEN**

INTERFACE EUROMAK/VME	DELAI	TRAITEMENT NUMERIQUE PITCH
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24		

**INGENIEUR INFORMATICIEN**

POSTE DE SAISIE GRAPHIQUE ( IBM PS2/30 )  
PRESENTATION GRAPHIQUE INTER.

DRIVER	SEQUENCES	ENTREES / SORTIES	VME	TBF
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24				

**INGENIEUR INFORMATICIEN**

TRAITEMENTS NUMERIQUES A A A A	B B	C C C C	D D D D	CONNECTIQUE E / S	TBF
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24					

**INGENIEUR ELECTRO-INFORMATICIEN**

INTERFACE  
EUROMAK / VME

VME / DAISY	CARTES DELAI	CARTES PITCH	TBF
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24			

INGENIEUR ELECTRONICIEN

INTERFACE    TRAITEMENT NUM.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I B M				E	E	F	R	H	H	H	H	CARTES FILTRES , CONNECTIQUES											

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

**PROGRAMME DE RECHERCHE GMEB**

**situation au 30 juin 1990**

**BOURGES**

Equipe de recherche :

Christian CLOZIER

Jean-Claude LE DUC

Valentina LEMOINE

Jean-Michel SARAMITO

# **SOMMAIRE**

## **1) LIAISON IBM PS2/30 ET ELEMENTS DE COMMANDE**

### **1.1) MATERIEL**

### **1.2) LOGICIEL**

## **2) EMISSION SEQUENTIELLE DES PARAMETRES STUDIO**

## **3) DEVELOPPEMENT DES CARTES ANALOGIQUES ET NUMERIQUE**

## 1) LIAISON IBM PS2/30 ET ELEMENTS DE COMMANDE

### 1.1) MATERIEL

L'IBM PS2/30 assure d'une part l'acquisition de paramètres studio ( filtrage, volumes, connectique, modes de fonctionnement ...) et d'autre part la restitution de ceux-ci après traitement suivant divers modes de programmation.

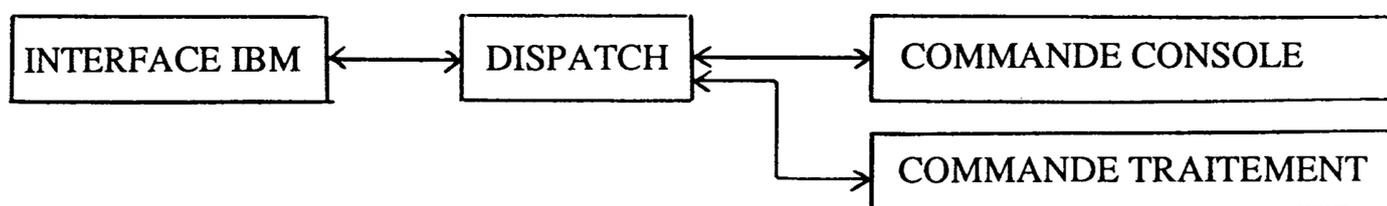
Il dialogue avec les cartes commande console et commande traitement qui assurent l'interfacage avec les cartes de gestions des voies.

L'IBM est maître des échanges, il donne les consignes de transfert des données:

- demande d'acquisition de paramètres
- envoie de paramètres mode direct/mode séquencé.

La transmission des informations est réalisée par l'intermédiaire de cartes spécifiques dont :

- carte interface IBM/extérieur : mise en forme des signaux d'adressage
- carte dispatch : repartition des commandes, bufferisations.



### 1.2) LOGICIEL

Le logiciel d'application est structuré de façon modulaire pour faciliter la maintenance et l'intégration. Les modules de gestion des transferts d'informations sont répartis suivant 2 fonctions (acquisition des données, restitution des données). Ces modules sont écrits en pascal

(TURBO PASCAL 5.0 ) et Assembleur 8086.

Les différents listings sont donnés en annexe.

## 1) LIAISON IBM PS2/30 ET ELEMENTS DE COMMANDE

### 1.1) MATERIEL

L'IBM PS2/30 assure d'une part l'acquisition de paramètres studio ( filtrage, volumes, connectique, modes de fonctionnement ...) et d'autre part la restitution de ceux-ci après traitement suivant divers modes de programmation.

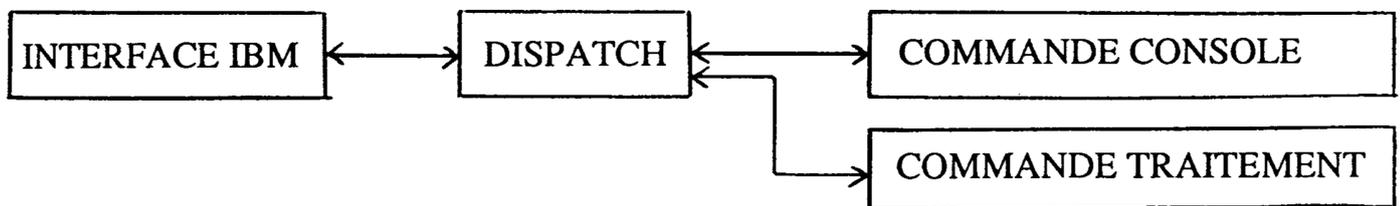
Il dialogue avec les cartes commande console et commande traitement qui assurent l'interfacage avec les cartes de gestions des voies.

L'IBM est maître des échanges, il donne les consignes de transfert des données:

- demande d'acquisition de paramètres
- envoie de paramètres mode direct/mode séquencé.

La transmission des informations est réalisée par l'intermédiaire de cartes spécifiques dont :

- carte interface IBM/extérieur : mise en forme des signaux d'adressage
- carte dispatch : repartition des commandes, bufferisations.



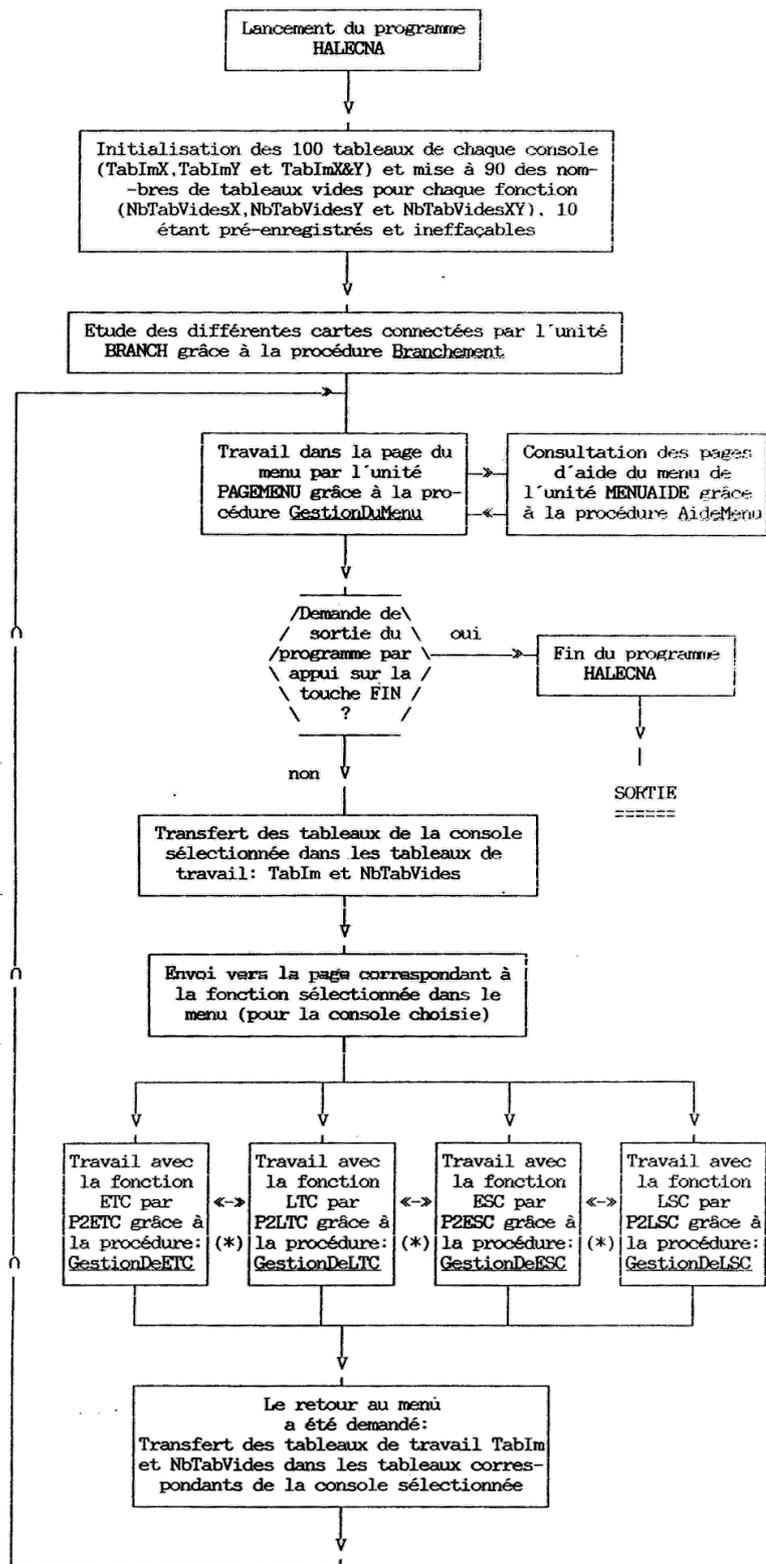
### 1.2) LOGICIEL

Le logiciel d'application est structuré de façon modulaire pour faciliter la maintenance et l'intégration. Les modules de gestion des transferts d'informations sont répartis suivant 2 fonctions (acquisition des données, restitution des données). Ces modules sont écrits en pascal

(TURBO PASCAL 5.0 ) et Assembleur 8086.

Les différents listings sont donnés en annexe.

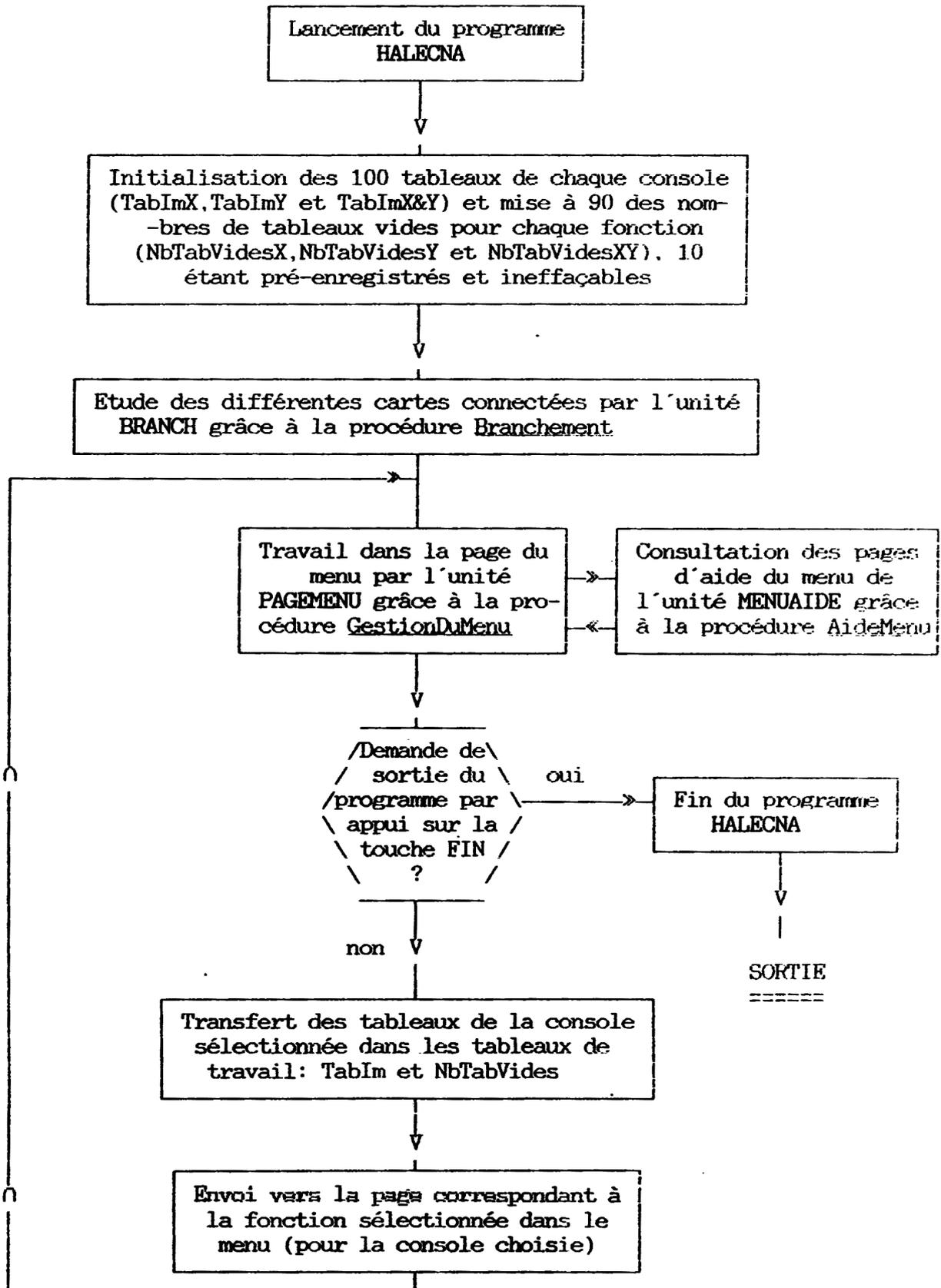
Schéma du fonctionnement du programme  
HALECNA et de ses relations avec les  
différentes unités.

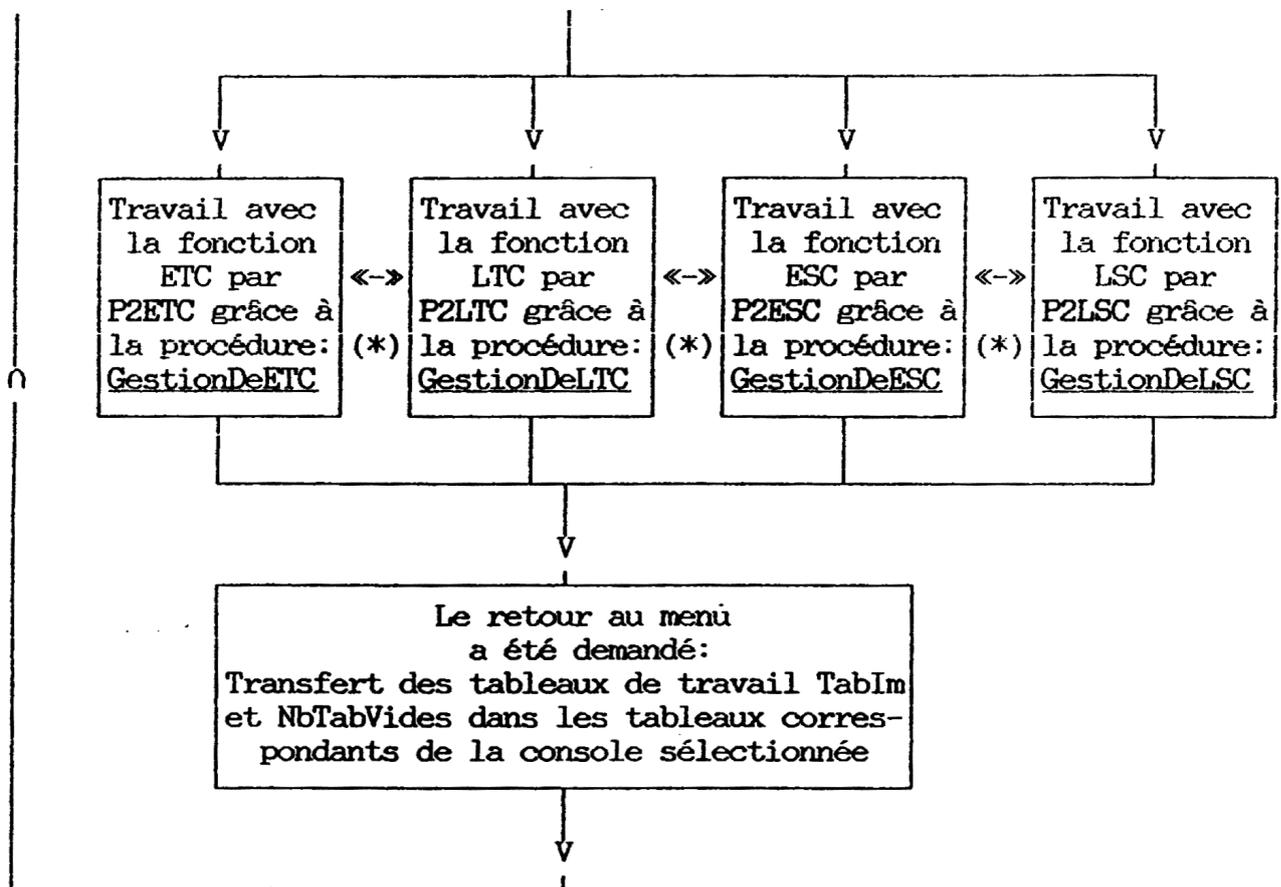


(\*) : possibilité de travailler alternativement dans ces 4 unités pour la même console sans pour autant revenir au menu. De plus, ces 4 unités sont en relation avec l'unité P2AIDE pour l'affichage de pages d'aide grâce à la procédure AidePage2 .

Remarque : Toutes les unités et le programme principal (Halecna) sont en relation avec les unités: Declar, Commun, Dvrfunc, Misc, Crt, Printer et Dos ayant un rôle de déclaration de variables, de procédures et de fonctions.

Schéma du fonctionnement du programme  
HALECNA et de ses relations avec les  
différentes unités.





(\*) : possibilité de travailler alternativement dans ces 4 unités pour la même console sans pour autant revenir au menu. De plus, ces 4 unités sont en relation avec l'unité P2AIDE pour l'affichage de pages d'aide grâce à la procédure AidePage2 .

Remarque : Toutes les unités et le programme principal (Halecna) sont en relation avec les unités: Declar, Commun, Dvrfunc, Misc, Crt, Printer et Dos ayant un rôle de déclaration de variables, de procédures et de fonctions.

## 2) EMISSION SEQUENTIELLE DES PARAMETRES STUDIO

Les paramètres studio sont regroupés dans des tableaux.

La restitution de ces tableaux peut s'effectuer :

- individuellement : émission d'un tableau
- séquentiellement : émission d'une série de tableaux.

L'utilisation du mode séquentiel nécessite d'établir dans un premier temps l'ordre suivant lequel les tableaux seront émis (Enregistrement séquence), puis la détermination du mode d'émission séquentielle. Ce mode d'émission peut être :

- manuel (commande HISTO)
- automatique (commande TEMPS)

Le séquencement automatique offre 3 modes possibles :

- mode Métronome : l'intervalle de temps entre chaque tableau est identique. programmation par éditeur numérique.
- mode Séquenciation : l'intervalle de temps entre chaque tableau est variable. programmation des temps.
- mode Temps réel : l'intervalle de temps entre chaque tableau est variable. prise d'un tempo manuel.

Les listigs des logiciels de gestion des séquences sont fournis en annexe.

### **3) DEVELOPPEMENT DES CARTES ANALOGIQUES ET NUMERIQUE**

Les photocopies des mylars de 26 circuits imprimés sont présentés en annexe. Ils ont été réalisés sur C.A.O depuis le 1er janvier 1990.

Ces circuits dupliqués en 8 exemplaires dans la console représentent selon les pages :

1 et 2 : la partie analogique filtrage, VCA, fond de panier et vumètres à échelle de 28 leds.

3 : le bus P2 des racks EUROMAK I et II, le bus des interfaces numériques et les circuits de montage des sticks.

4 : la carte de gestion des traitements EUROMAK II et la carte de gestion générale IBM/EUROMAK I.

5 : les interfaces de traitement à acquisition ( 12 ADC ), de restitution ( 16 DAC ) et de gestion de la connectique.

6 : les buffers des 80 leds, la carte de gestion des sorties gauche et droite et son fond de panier. Une des deux cartes de répartition.

7 : les faces avant de console bas VCF et haut VCA.

8 : les faces avant de console commandes VCF.

9 : les faces avant de console bas VCA.

10 : la carte de décodage EUROMAK II et ses buffers de ligne.

11 : les fonds de panier des modules sticks et la deuxième carte de répartition.

# ANNEXES

*Groupe  
de Musique  
Experimentale  
de Bourges*

*RAPPORT DE STAGE*

*( 1 Mars - 31 Octobre )*

**cm a o**

*Composition Musicale Assistee par Ordinateur*

*Ecole*

*Superieure*

*d' Energie*

*sredic t.*

*et des Materiaux*

## I - PRESENTATION DU SUJET DE STAGE

Le projet du G.M.E.B. consiste à la réalisation d'un Studio de création musicale assistée par ordinateur permettant la mémorisation et la reproduction des différentes phases d'une conception .

L'utilisation de moyens informatiques apportent en outre les possibilités suivantes

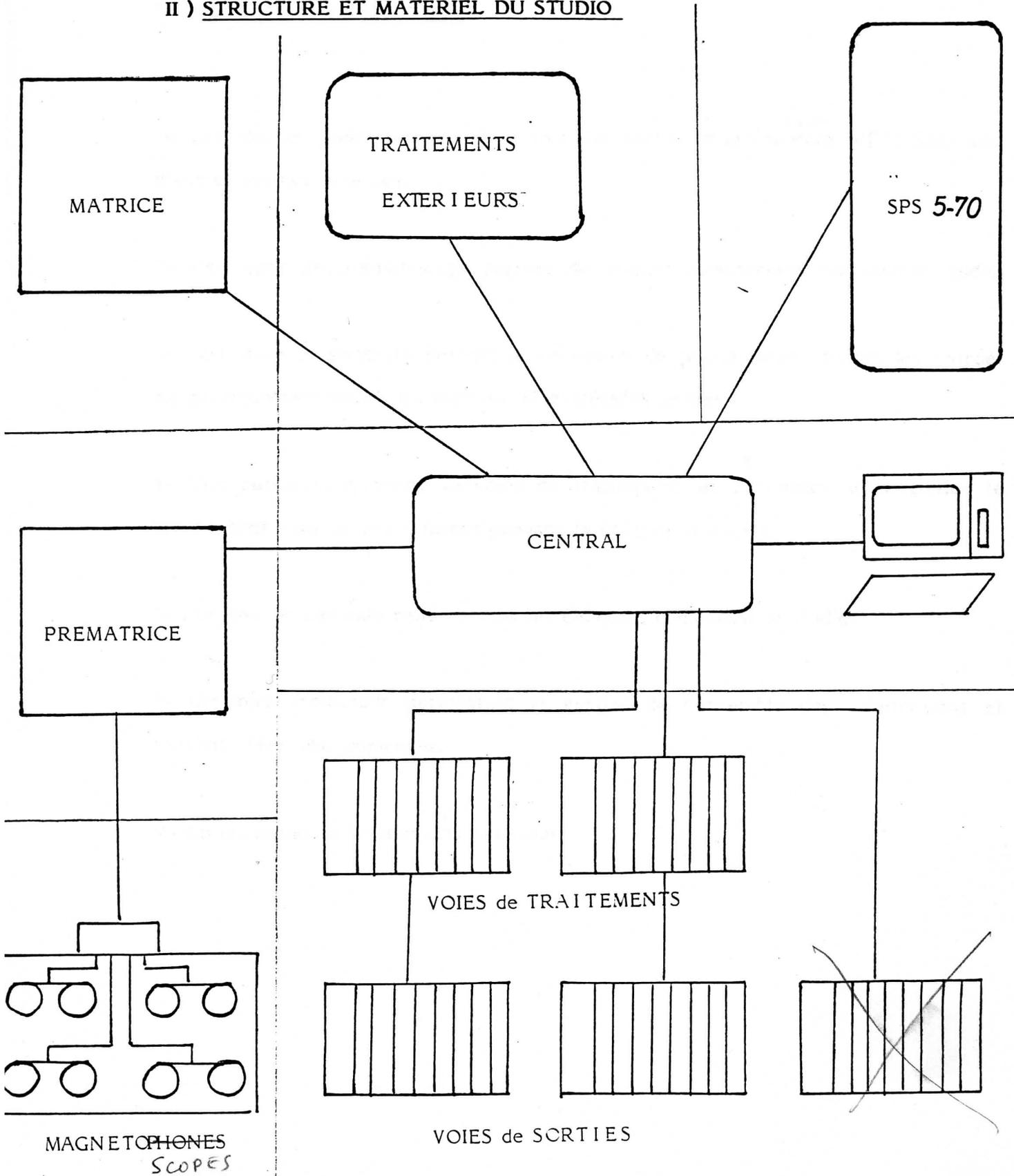
- le compositeur pourra retrouver à souhait toutes les manipulations qu'il aura effectuées auparavant .
- il aura , en outre , des partitions de commandes et de traitements qui faciliteront la création .
- l'organisation ( connectique ) des différents éléments constituant le studio sera confiée au système informatique .
- l'état des commandes sera à chaque instant visualisé sur des afficheurs ou des écrans .
- la numérisation des états de commande élargira l'éventail des possibilités de mixage , de synchronisation des événements , des actions sur la console .

Le sujet de stage , extrait d'un cahier des charges proposé par Mr Christian CLOZIER directeur du G.M.E.B. , sera développé en collaboration avec l'ESEM ( Ecole Supérieure d'Energie et des Matériaux ) par l'intermédiaire de Mr Christian ETIENNE responsable de la section robotique à Bourges .

Ce sujet implique une orientation suivant quatre axes principaux :

- définition de l'organisation matérielle de l'informatique
- étude et réalisation de cartes propres au système numérique
- étude et implantation des éléments périphériques
- écriture des logiciels de gestion de l'ensemble

II ) STRUCTURE ET MATERIEL DU STUDIO



## II.1 ) Les parties constitutives

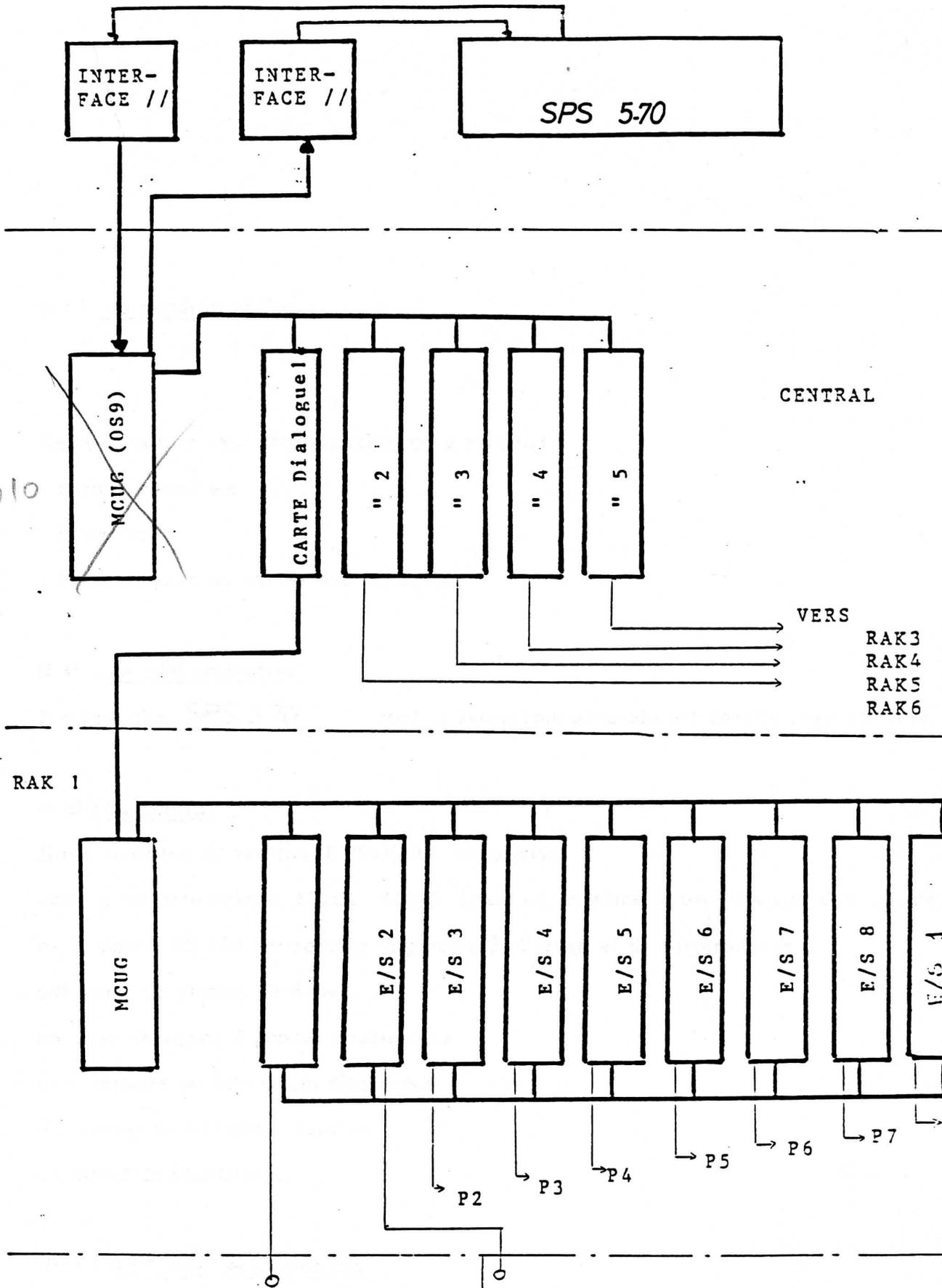
- 1- Les sources audio peuvent être soit des sorties magnétophone <sup>Sape</sup> PCM Sony soit d'autres sources externes.
- 2- Une zone de prématriçage permet de brasser directement les sources audio.
- 3- Une matrice générale permet la connexion de pratiquement toutes les entrées sur pratiquement toutes les sorties.( 32 entrées/48 sorties )
- 4- Une partie comprenant 2x8voies de traitements et 3x8 voies de sorties,ou le compositeur aura un accès direct pendant la création musicale.
- 5- Une gestion centrale reliée à tous les éléments composant le studio.
- 6- Un mini ordinateur permettant la gestion de l'ensemble des informations et pouvant créer des commandes.
- 7- Un ensemble de traitements extérieurs



On choisit d'adopter une structure de type arborescente pour plusieurs raisons essentielles:

- \* Ceci permet d'avoir une structure modulaire comportant le plus d'éléments semblables possibles
- 1624 cartes pour les voies de sorties que l'on appellera  
cartes console
- 16 cartes pour les voies de traitements que l'on appellera  
cartes traitement
- 5 cartes de dialogue

- \* Ceci facilite la maintenance par un simple changement de cartes.
- \* On peut développer indépendamment les différentes parties de la structure.
- \* Le développement est ainsi simplifié puisqu'il suffit de réaliser une branche ascendante de la structure que l'on répétera plusieurs fois.
- \* Ceci permet également des extensions par rajouts d'éléments.
- \* De plus la gestion centrale permet la diffusion en public indépendamment du mini ordinateur.



STICKS AFFECTABLES



ENTREES DE COMMANDE (PERIPHERIQUES)

ELEMENTS PERIPHERIQUES D'UNE CARTE E/S

### II.3 ) Le matériel utilisé

Cette structure peut être partagée en 3 niveaux:

- le mini ordinateur
- le central
- les RAK avec les cartes entrée/sortie

#### II.31 ) Le mini ordinateur

Il s'agit d'un **SPS 570** dont la synoptique générale est décrite page suivante.

#### II.32 ) Le central

Il est constitué du système EUROMAK comprenant

une carte intelligente MCUG 68000 avec un système d'exploitation OS9 munie de la liaison RS 232 permettant la gestion de l'écran et de l'imprimante

une carte de gestion de drive

un drive de floppy 5 pouces double face

une mémoire de 1Mo ou un disque dur

des cartes de dialogue à réaliser

un MAKBUS EUROMAK

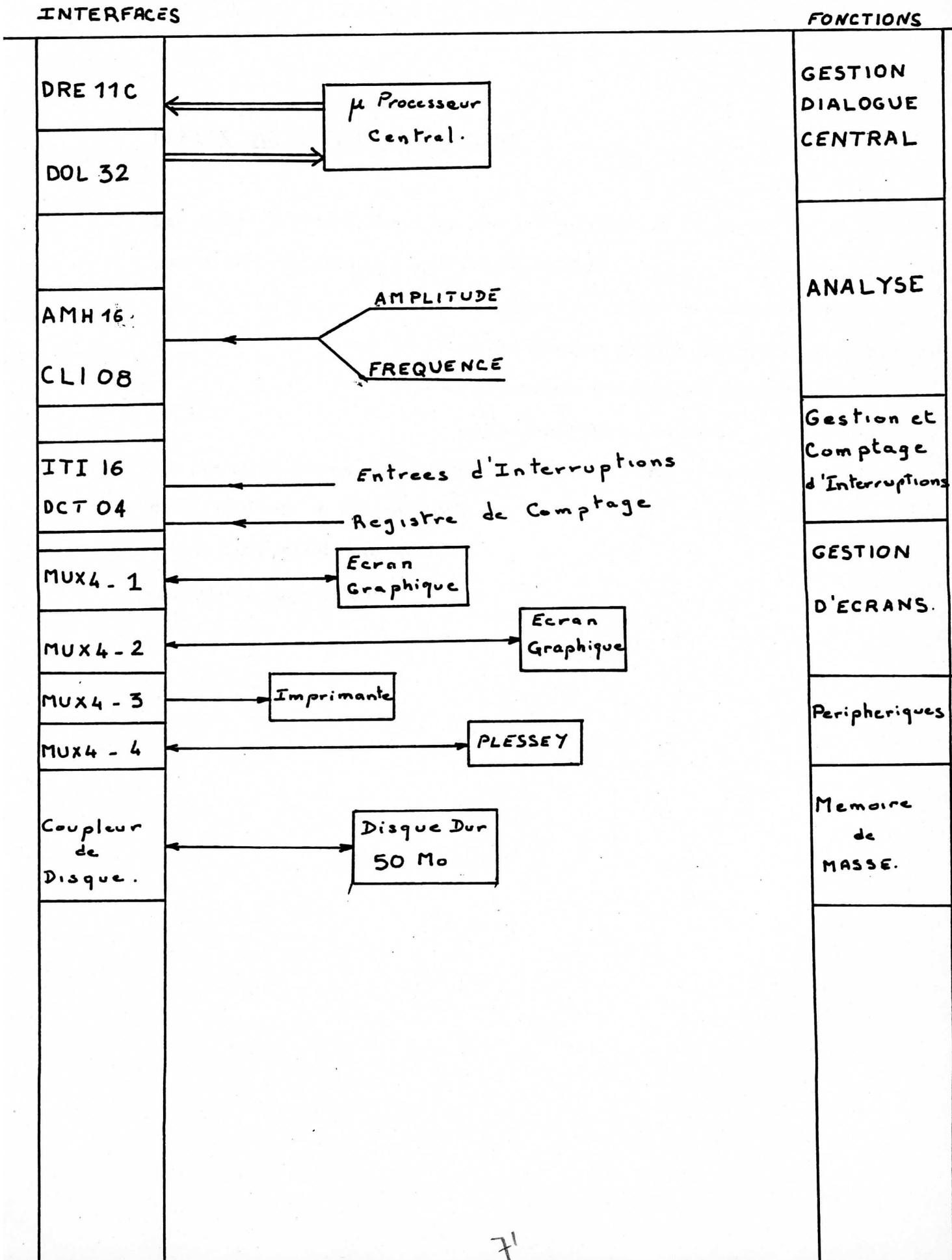
#### II.33 ) RAK avec les cartes E/S

Nous utilisons des RAK EUROMAK comprenant:

une carte intelligente MCUG 6809 sous OS9

9 cartes E/S à réaliser

# SYNOPTIQUE DU SPS 5-70



### III.1 ) LES CARTES CONSOLE E/S

Cette carte permet de commander les volumes gauche et droit d'un signal audio.

On retrouve 4 fonctions principales:

- Fonction d'acquisition
- Fonction d'activation des sorties
- Fonction de visualisation
- Fonction de dialogue

#### III.11 ) Fonction d'acquisition

La carte va mettre en mémoire les commandes du compositeur sur les éléments périphériques suivants:

\* Le STICK numérique gère horizontalement: le panoramique (balance)  
verticalement: le volume

\* 10 BOUTONS de commande

LIMIT : programmation d'une limite de volume

RAZ : remise à zéro

MUT : mise à zéro temporaire de la voie

PANO : mode indépendant ou panoramique

fff : accès rapide à triple forte

mf : accès rapide à mezzo forte

ppp : accès rapide à triple pia no

- ← : soit affectation du stick sur la voie gauche  
soit panoramique a 100% à gauche
- ↑ / : soit affectation du stick sur les 2 voies sans panoramique  
soit panoramique 50% à droite et 50% à gauche
- : soit affectation du stick sur la voie droite  
soit panoramique 100% à droite

\* 8 BOUTONS de connectique

- 1D : arrivée 1 sur la voie droite
- 2D : arrivée 2 sur la voie droite
- 1G : arrivée 1 sur la voie gauche
- 2G : arrivée 2 sur la voie gauche
- 2X { HR : prise en compte des traitements de hauteur et retard
- F : prise en compte des filtres

III.12 ) Fonction d'activation des sorties

Les volumes de chaque voie (droite et gauche) sont commandés par 2 convertisseurs CNA (numérique/analogique)

L'activation de la connectique est faite grâce a 8 switchs analogiques gérés en TOR

Les valeurs de commande destinées aux périphériques sont maintenues par des

LATCHS, évitant ainsi un rafraichissement des valeurs écrites.

### III.13 ) fonction de visualisation

Les valeurs des volumes droit et gauche sont visualisés par des afficheurs LCD sous forme de baregraphes sur lesquels on distingue:

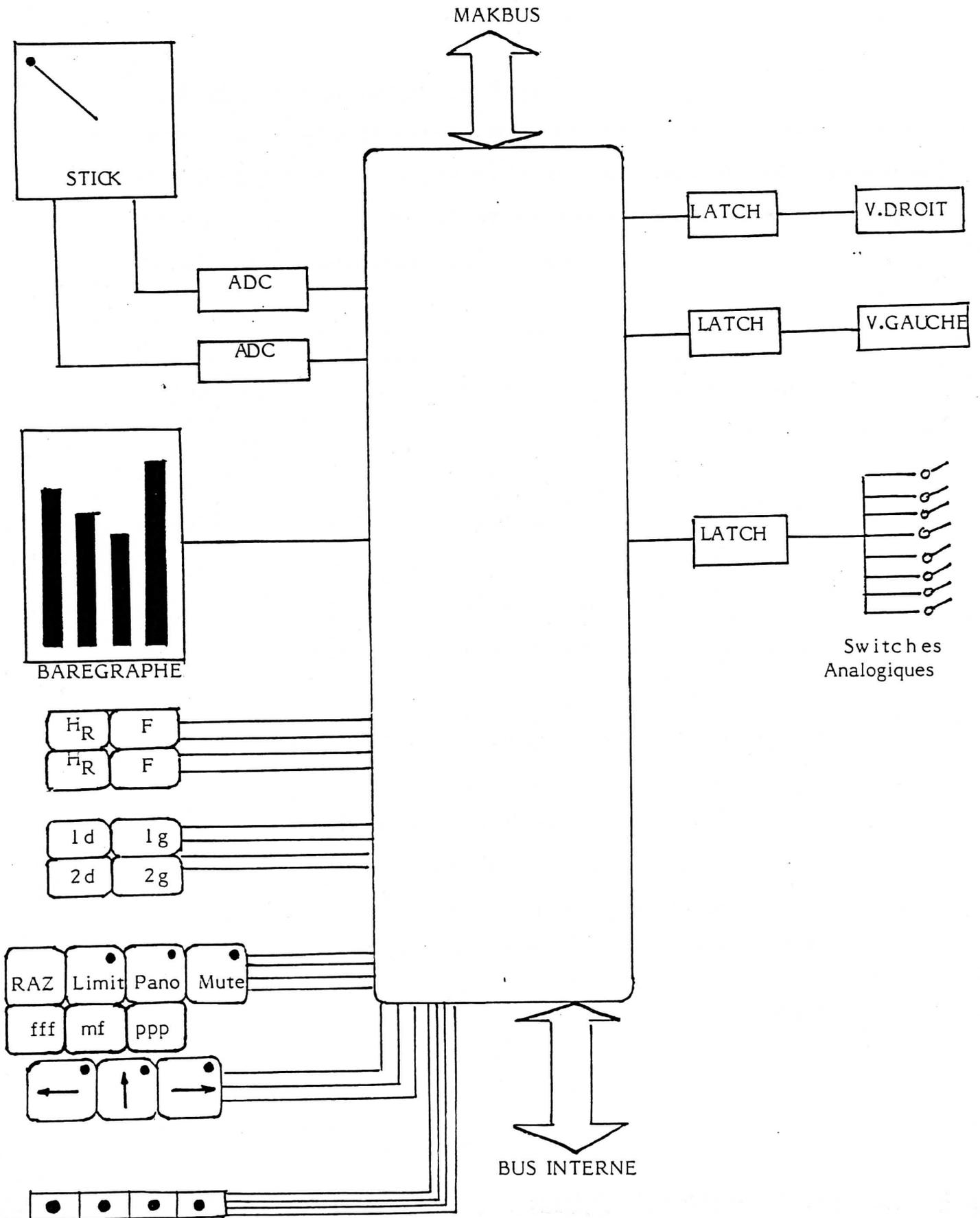
- la valeur d'écoute
- la valeur de restitution

Les modes de fonctionnement et les accès rapides sont visualisés par de petites leds incorporées dans les touches.

### III.14 ) fonction de dialogue

La carte devra échanger des informations avec tout le système amont et devra recevoir des consignes d'une carte de commande dont on parle au chapitre suivant.

LA CARTE CONSOLE E/S



### III.2 ) LA CARTE COMMANDE CONSOLE

Cette carte permet la gestion de 2 sticks affectables sur une ou plusieurs cartes console E/S . Elle gère également la mise en mémoire de tableaux de configuration ainsi que leur restitution et leur envoi éventuel vers le SPS . On retrouve les fonctions d'acquisition , de visualisation et de dialogue .

#### III.21 ) Fonction d'acquisition

- \* 2 STICKS généraux A et B
  - horizontalement : le panoramique
  - verticalement : le volume
- \* 30 BOUTONS
  - 0-9 clavier numérique
  - A , B choix du stick
  - RAZ remise à l'état initial
  - MEMOTAB , RESTAB , SPSTAB gestion des tableaux de configuration
  - MEMSEQ , RESTSEQ , VALID gestion des séquences de tableaux
  - CE effacement du dernier caractère
  - # validation d'une chaîne d'instruction
  - DIRECT , SPS , TABLEAU gèrent les modes de fonctionnement
  - fff , mf , ppp 2 fois 3 accès rapides en volume

### III.22 ) Fonction de visualisation

- Sous chacun des sticks il y aura une rangée de 8 leds permettant de visualiser l'affectation des sticks A et B .
- On utilisera des touches avec leds incorporées pour visualiser, soit l'appui sur la touche , soit l'état actif de l'instruction correspondant à la touche .

### III.23 ) Fonction dialogue

La carte commande, comme son nom l'indique, va envoyer des consignes aux cartes console par l'intermédiaire d'un bus que l'on créera. De plus la mémorisation et la restitution des valeurs nécessitent une liaison avec la carte MCUG du RAK .

( Schéma de connectique du RAK page suivante )

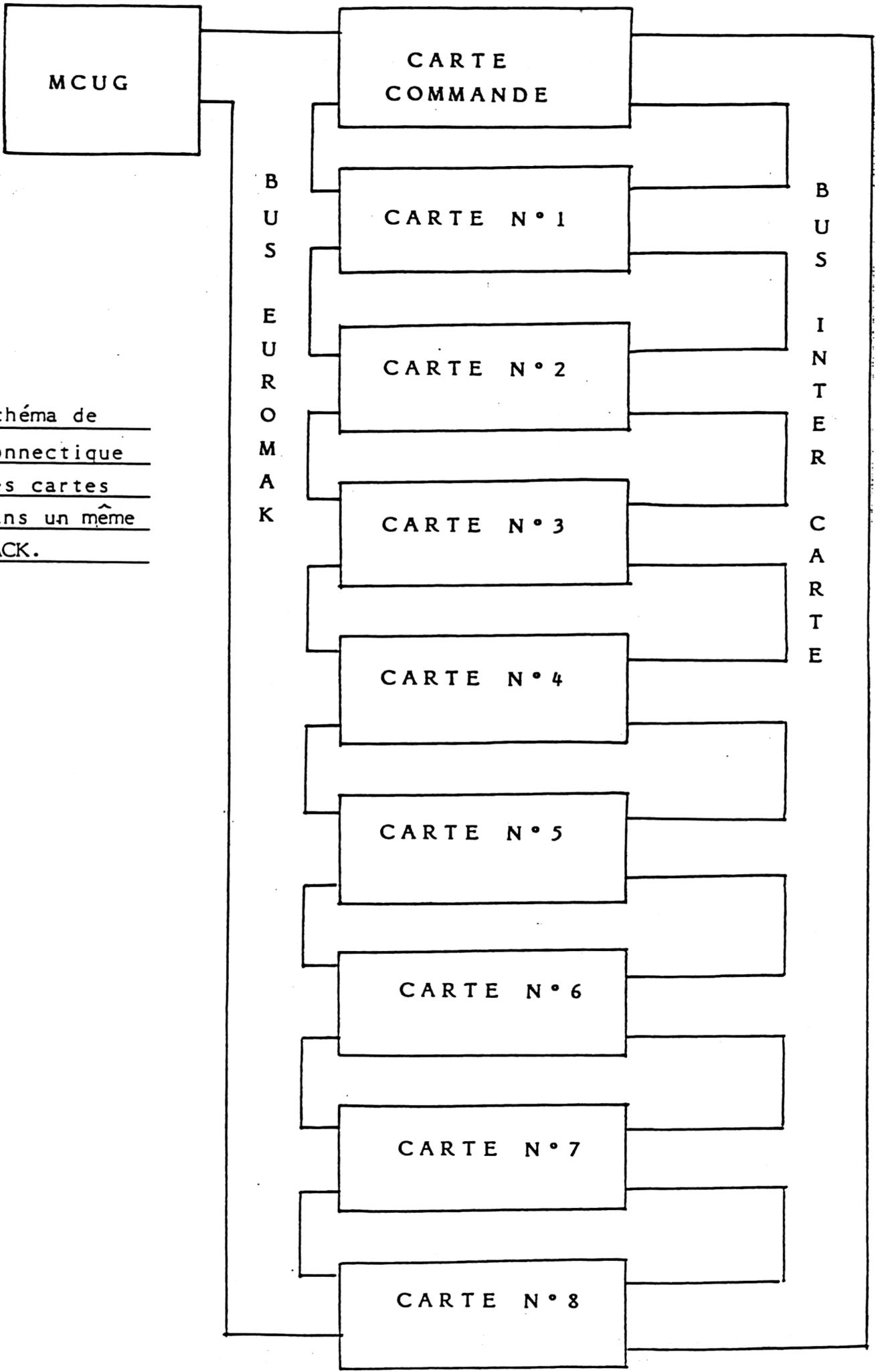
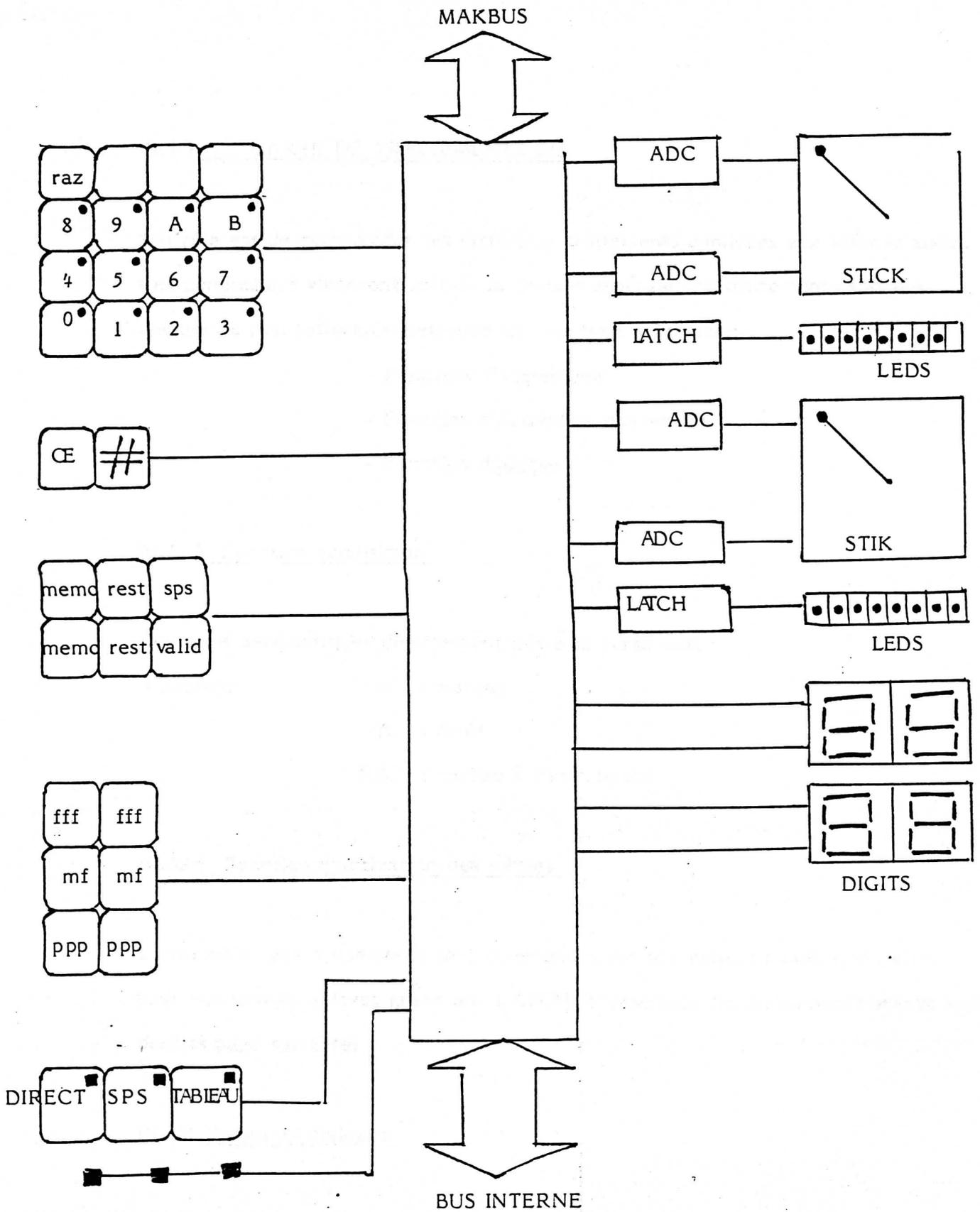


Schéma de  
connectique  
des cartes  
dans un même  
RACK.

# LA CARTE DE COMMANDE CONSOLE



### III.3 ) LA CARTE DE TRAITEMENTS E/S

Son rôle est de commander les différents traitements appliqués aux sources audio. Ces commandes viendront soit de la gestion générale des traitements soit des valeurs de restitutions. On retrouve les fonctions suivantes :

- Fonction d'acquisition
- Fonction d'activation des sorties
- Fonction dialogue

#### III.31 ) Fonction acquisition

Les seuls périphériques directement liés à la carte sont :

- 3 boutons
- M : marche
  - A : arrêt
  - RAZ : remise à l'état initial

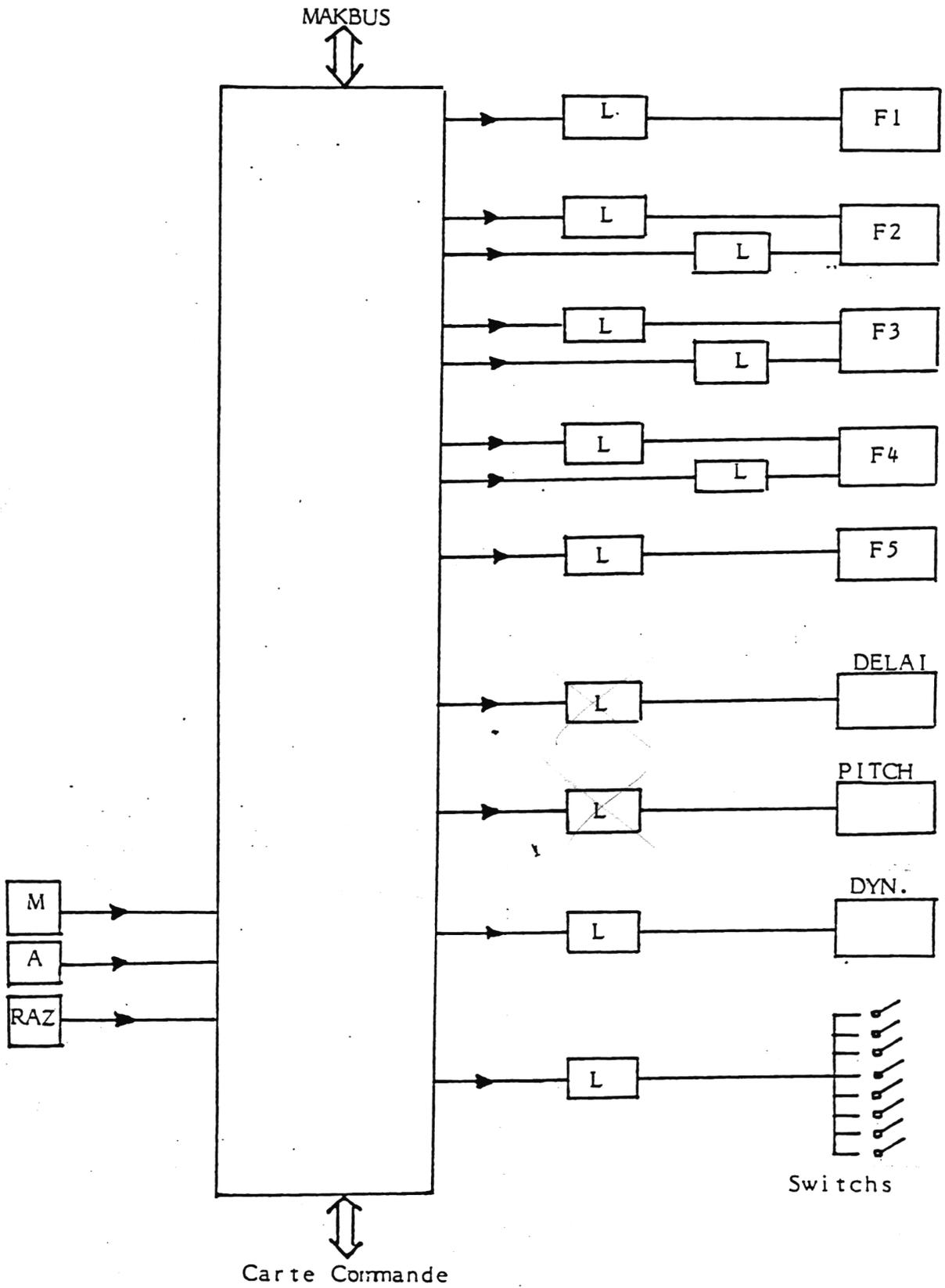
#### III.32 ) Fonction d'activation des sorties

L'ensemble des traitements sont commandés par des valeurs numériques, elles sont maintenues actives grâce aux LATCHS. L'ensemble des traitements prévus sont décrits page suivante;

#### III.33) Fonction dialogue

de même que pour le RAK console, le dialogue entre la MCUG et les cartes traitements se fait par le MAKBUS et le dialogue avec la carte commande traitement se fait par un bus créé entre toutes les cartes.

# Carte de TRAITEMENT E/S



## LA CONFIGURATION EN TABLEAUX

Mais que faire de ces valeurs ?

La mémorisation de ces valeurs devant être faite par le SOLAR et l'utilisation par la carte E/S gérant les périphériques.

rem: l'utilisation et l'acquisition par le SOLAR n'étant pas envisageable vu l'importance du nombre d'entrées et de sorties

Il va falloir les faire transiter par la structure arborescente choisit:

CARTE-----MCUG-----CENTRAL-----SOLAR

On décide d'arranger ces valeurs par tableaux contenant les changements d'états les adresses, le temps des événements ayant eu lieu 1 seconde durant.

Pourquoi 1 seconde ?

L'envoi immédiat au SOLAR, d'une valeur de changement d'état, nécessiterait d'une part la mobilisation simultanée de tous les éléments de la chaîne ascendante (idem en restitution), (problème si plusieurs valeurs au même instant) et d'autre part, une lourde batterie de décodage pour une simple valeur:

VALEUR: N° RAK

N° CARTE

N° PERIPHERIQUE

HEURE

MINUTE

SECONDE

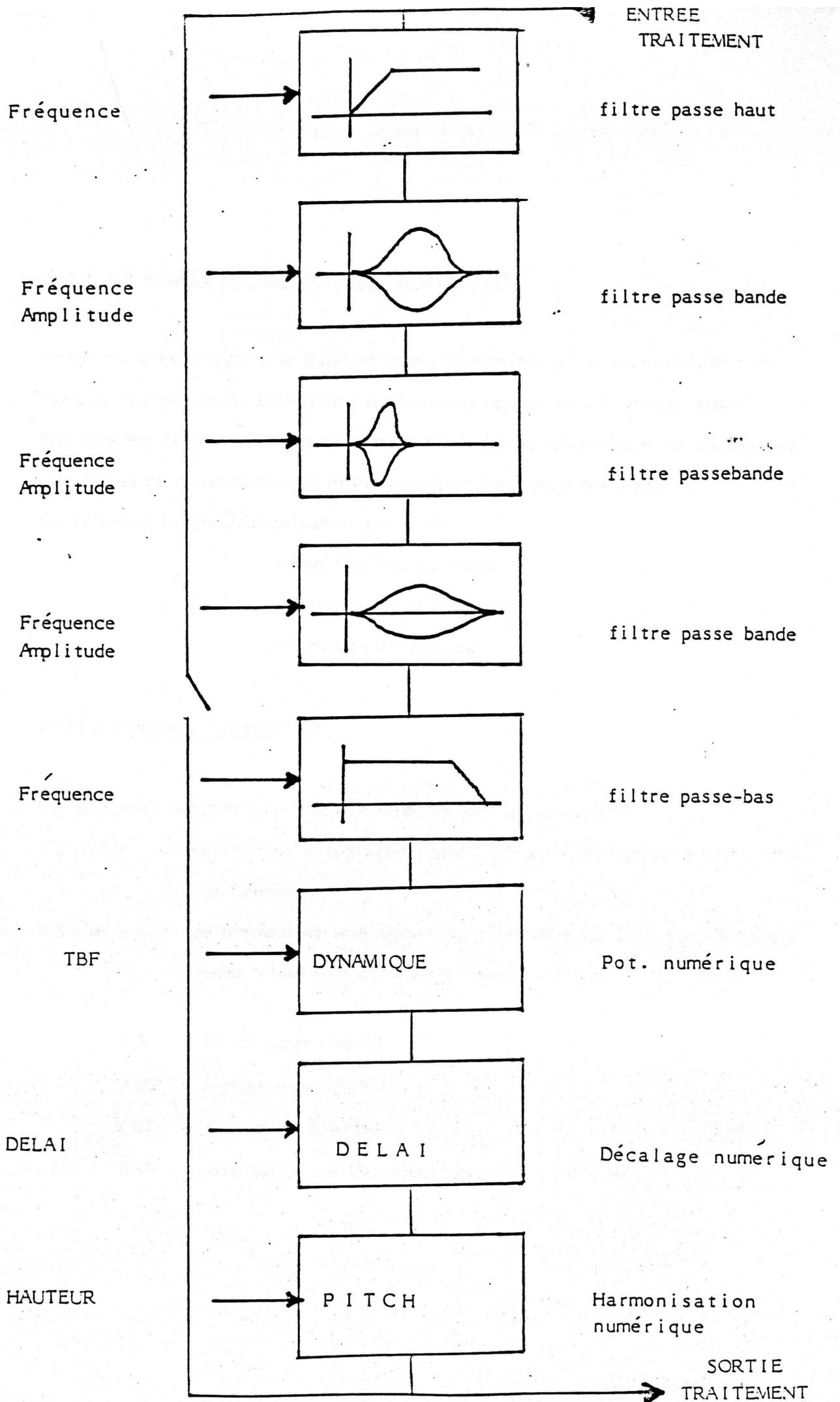
X 25ème

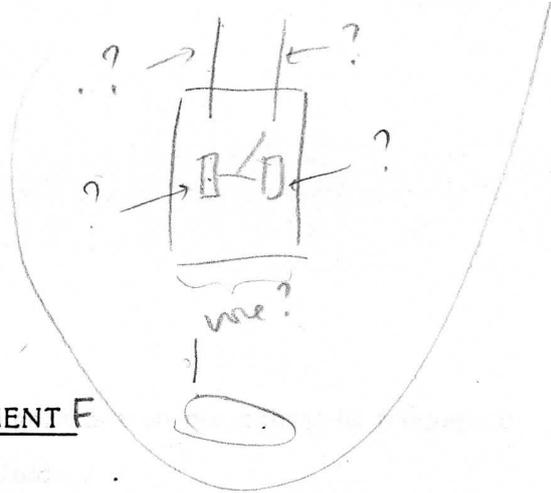
Donc on aurait un surnombre de paramètres qui nuirait au temps d'enregistrement. De plus cela induirait un énorme travail d'arrangement au niveau du SOLAR.

Notre choix se porte donc sur la configuration suivante/

N° CARTE			→ Utile au décodage en restitution
TEMPS	ADRESSE	VALEUR	
TEMPS'	ADRESSE'	VALEUR'	
~~~~~			
TEMPS	ADRESSE	VALEUR	
CODE FIN			

Ces tableaux vont donc parcourir (par bloc) la structure arborescente, chaque élément leur imprimant leur propre code (chemin à suivre en restitution)





### III.4 ) LA CARTE DE COMMANDE TRAITEMENT F

Cette carte est l'organe de dialogue entre le compositeur et les cartes de traitements qui gèrent les différentes modulations appliquées aux sources audio .  
 Son rôle est de prendre en compte les commandes du compositeur, de les envoyer aux cartes de traitements E/S et de visualiser l'ensemble des états .

On retrouve les fonctions suivantes :

- Fonction d'acquisition
- Fonction de visualisation
- Fonction de dialogue

#### III.41 ) Fonction d'acquisition

Les éléments périphériques d'action directes sont les suivants :

5 \* 8 souris : permettent le réglage en amplitude et en fréquence des différents traitements .

5 \* 8 claviers : permettent de sélectionner la ou les voies sur lesquelles sont appliquées les valeurs des souris correspondantes .

1-85 : N° de carte choisie

AMP : réglage en amplitude

FRE : réglage en fréquence

ENS : affectation sur l'ensemble des voies (1 à 16)

- \* 4 sticks numériques : il y aura 2 sticks qui géreront en horizontal la fréquence et en vertical l'amplitude .  
Et 2 autres sticks géreront en horizontal le retard et en vertical la hauteur .
- \* Un clavier général dont toutes les touches n'ont pas été définies mais qui devra au moins gérer l'affectation des sticks , les tableaux de configuration , les séquences de tableaux et certains modes de fonctionnement .

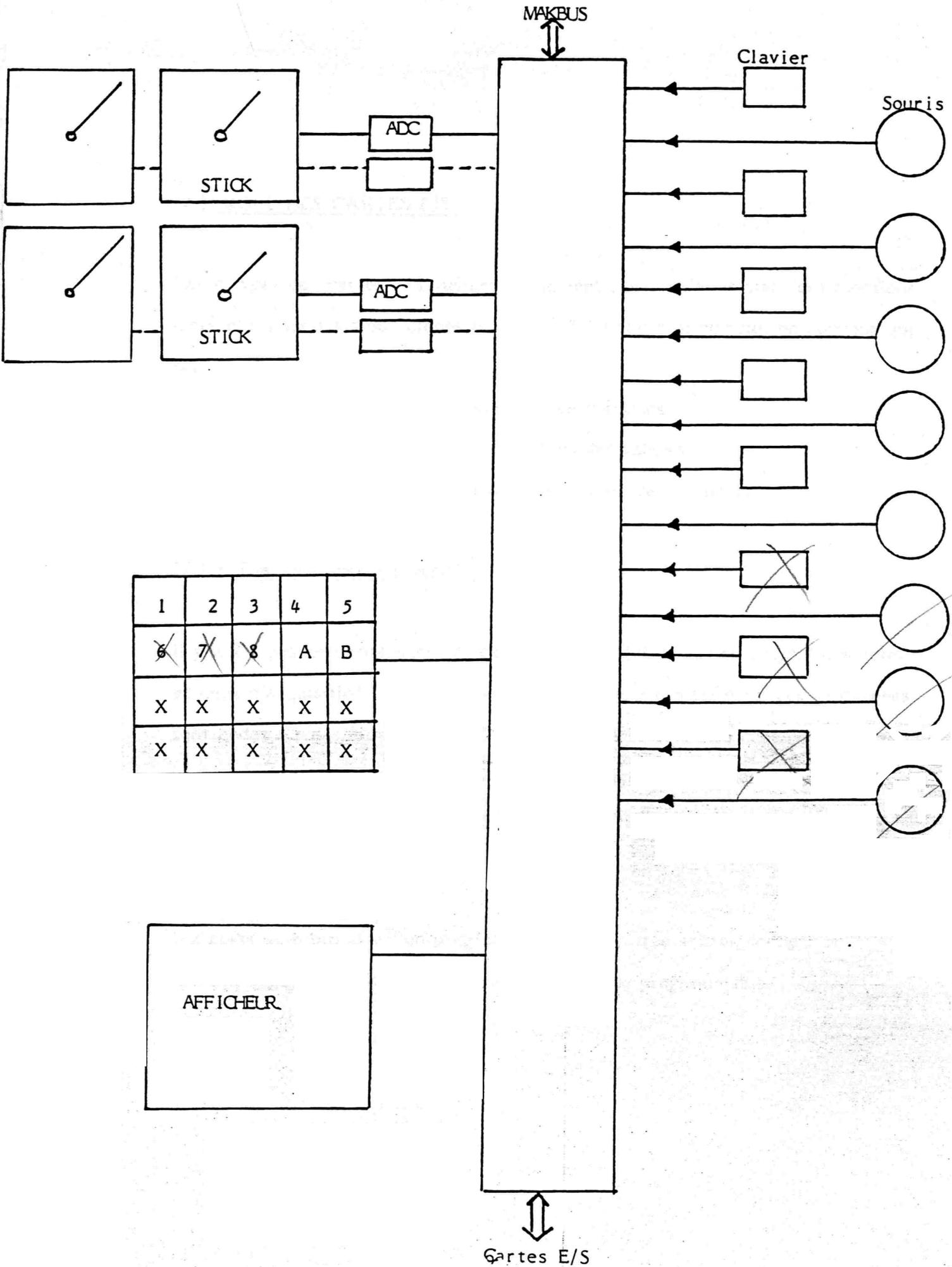
#### III.42 ) Fonction de visualisation

La visualisation de l'ensemble des informations des RAK de traitements semble se diriger vers un affichage sur un écran couleur du TO7, mais l'étude de faisabilité reste encore à faire .

#### III.43 ) Fonction dialogue

De même que pour la carte commande console , un ensemble d'informations devra transiter par l'intermédiaire d'un bus supplémentaire vers les cartes de traitements et également vers la MCUG pour la mémorisation vers le Central .

Carte de COMMANDE TRAITEMENT



1	2	3	4	5
<del>6</del>	<del>7</del>	<del>8</del>	A	B
X	X	X	X	X
X	X	X	X	X

#### IV ) ROLE DES CARTES E/S

Les 4 types de cartes E/S vus précédemment , bien qu'elles aient des fonctions différentes vis à vis du compositeur , ont 3 fonctions principales en commun qui sont :

- \* Dialogue avec les périphériques
- \* Gestion et traitement des valeurs
- \* Mémorisation et restitution de valeurs

##### IV.1 ) Dialogue avec les périphériques

Il y a 2 types de périphériques , ceux de sortie (visualisation , signal d'écoute) et ceux d'acquisition (sticks , claviers ). Dans les 2 cas les échanges de données sont codés sur des mots de 8 bits. De plus la carte doit être capable d'affecter un temps à chacune des informations qu'elle reçoit. Ces conditions nous ont amené à choisir un VIA comme composant principal puisqu'il est composé des éléments suivants :

- \* Un bus de données
- \* 2 ports de 8 bits que l'on programme soit en entrée soit en sortie
- \* Un horloge délivrant un top suivant une période programmable

#### IV.2 ) Gestion et traitement des valeurs

Nous nous retrouvons avec , soit des valeurs d'acquisition , soit avec des valeurs à envoyer . Il faut donc gérer la circulation interne de ces valeurs dans la carte pour les envoyer soit vers le MAKBUS soit vers les sorties , soit dialoguer avec le bus interne au RAK .De plus les valeurs sont traitées différemment suivant les modes de fonctionnement imposés par le compositeur. Toutes ces tâches devront être remplies par un microprocesseur , et nous avons choisi de prendre un 6809 principalement pour sa compatibilité avec le système EUROMAK .

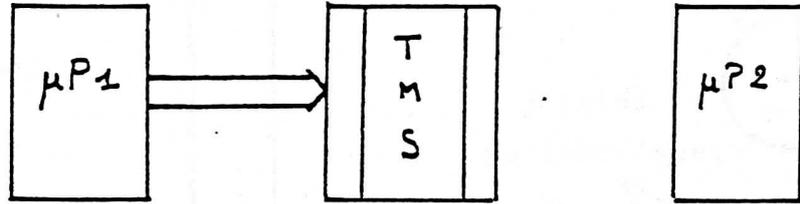
#### IV.3 ) Mémorisation et restitution des valeurs

La carte E/S peut :

- 1- Envoyer des valeurs vers la MCUG par le MAKBUS
- 2- Recevoir des valeurs de la MCUG par le MAKBUS
- 3- Envoyer ou recevoir des valeurs par le bus interne

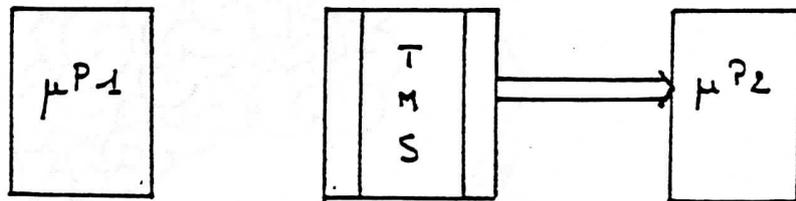
Pour tous ces envois et receptions,nous avons choisi d'utiliser une mémoire à double accès ( TMS 9650 )qui a comme énorme avantage de ne pas monopoliser les 2 microprocesseurs lors d'un échange de valeurs . Il faut signaler qu'il s'agit d'un composant nouveau encore assez peu connu en france , il a donc fait l'objet d'une étude particulière faite par Mr THAUVIN .

Schéma de fonctionnement :



envoi de valeurs par le micro 1  
sur la RAM à double accès

le micro 2 est libre

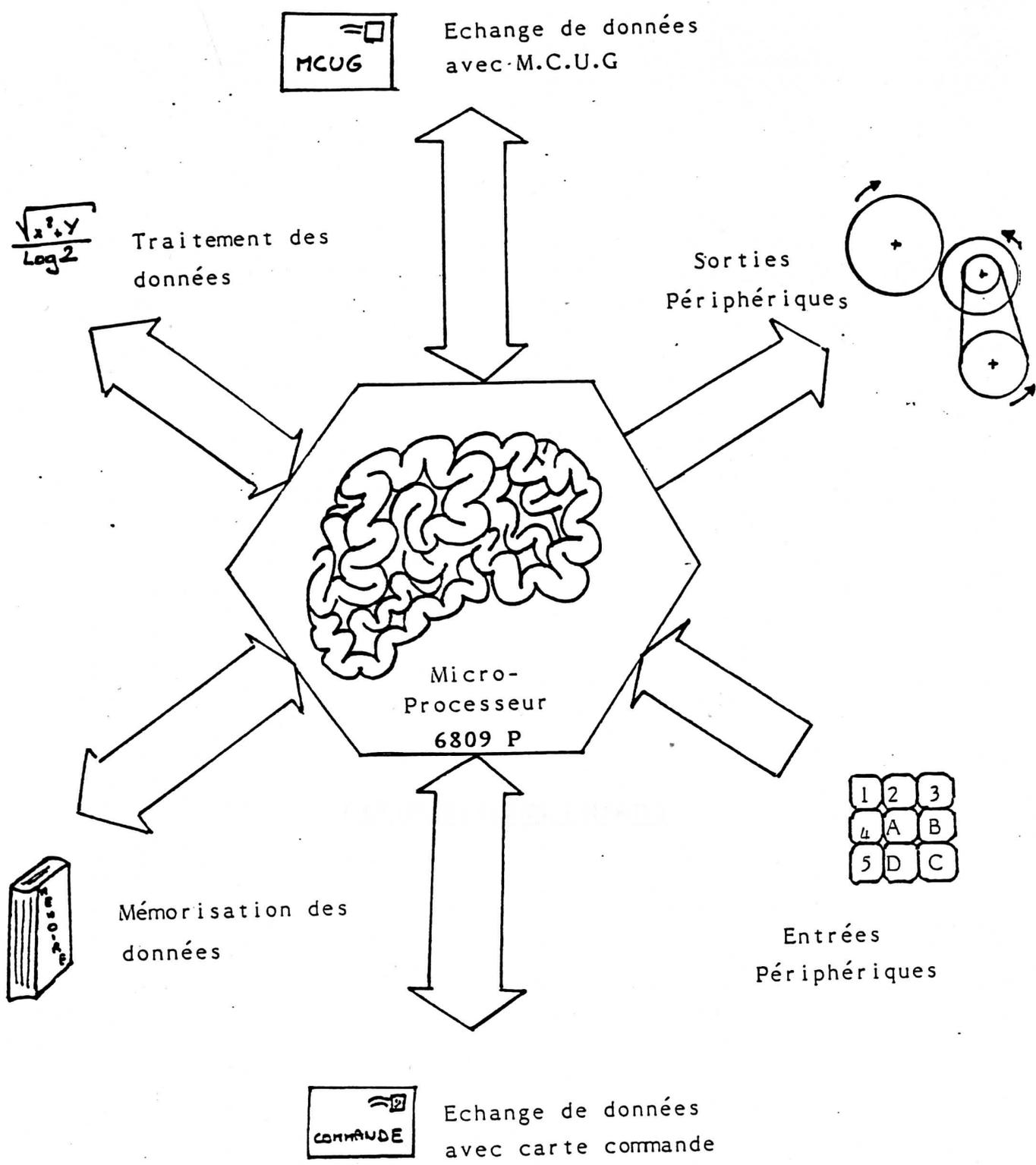


le micro 1 est libre

lecture des valeurs par  
le micro 2

EN CONCLUSION : Toutes les cartes E/S auront comme composants principaux

- un VIA
- un microprocesseur 6809
- une mémoire à double accès TMS 9650



SCHEMA DES DIFFERENTES FONCTIONS QUE DOIT REMPLIR LA CARTE ENTREE/SORTIE

```

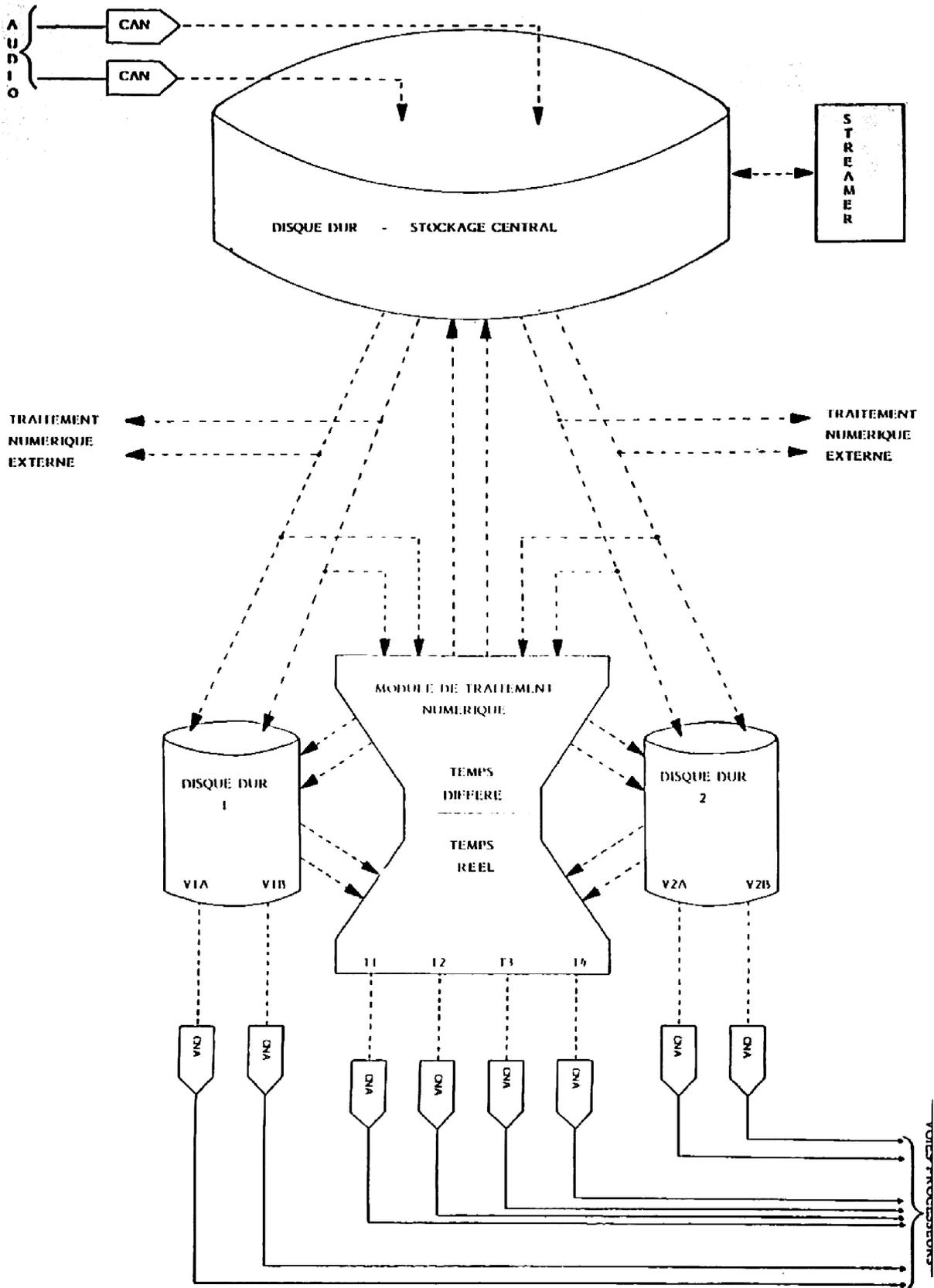
gotoxy(13,9);
write('Actuellement, le temps " " est affecté. ');
couleurs(13,0);
gotoxy(36,9);write((TempsActuel mod 1000) div 60);
gotoxy(38,9);write(((TempsActuel mod 1000) mod 60) div 10);
gotoxy(39,9);write(((TempsActuel mod 1000) mod 60) mod 10);
gotoxy(41,9);write(TempsActuel div 1000);
couleurs(10,0);
gotoxy(28,18);write((TempsActuel mod 1000) div 60);
gotoxy(37,18);write(((TempsActuel mod 1000) mod 60) div 10);
gotoxy(41,18);write(((TempsActuel mod 1000) mod 60) mod 10);
gotoxy(50,18);write(TempsActuel div 1000);
end;
repeat
  SaisiePoint;
  if ((VE>1300) and (VE<2010) and (HE>1610) and (HE<2340)) then
    SelectionTempsMetronome;
  if Validation then (* Enregistrement du temps actuellement affiché: )
  begin
    AutoriseRetour:=true;
    TempsMetronome[NumSequence]:=TempsActuel;
    couleurs(15,0);
    gotoxy(13,9);
    write('Actuellement, le temps " " est affecté. ');
    couleurs(13,0);
    gotoxy(36,9);write((TempsActuel mod 1000) div 60);
    gotoxy(38,9);write(((TempsActuel mod 1000) mod 60) div 10);
    gotoxy(39,9);write(((TempsActuel mod 1000) mod 60) mod 10);
    gotoxy(41,9);write(TempsActuel div 1000);
  end;
  if DemandeRetour and (not AutoriseRetour) then
  begin (* Il faut valider le temps: )
    couleurs(15,0);
    TraceRectangle(69,19,11,6);
    couleurs(14+blink,4);
    gotoxy(70,20);write(' IL FAUT ');
    gotoxy(70,21);write(' VALIDER ');
    gotoxy(70,22);write(' UN ');
    gotoxy(70,23);write(' TEMPS ');
    delay(1000);
    couleurs(0,0);
    gotoxy(69,19);write(' ');
    gotoxy(69,20);write(' ');
    gotoxy(69,21);write(' ');
    couleurs(15,0);
    TraceRectangle(69,22,11,3);
    couleurs(12,0);
    gotoxy(70,23);
    write(' → RETOUR ');
  end;
until DemandeRetour and AutoriseRetour;
couleurs(0,0);
clrscr;
couleurs(15,0);
TraceRectangle(69,7,11,3);
couleurs(0,5);
gotoxy(72,8);write(' TEMPS ');
PageDemandeType;
end;
if ((HE>1650) and (HE<2100) and (VE>1380) and (VE<1600)) then
begin (* Enregistrement de la base de temps en mode Séquenciation. )
  AutoriseRetour:=false;
  couleurs(0,0);
  clrscr;
  couleurs(7,0);
  gotoxy(15,1);
  write(' SEQUENCIATION POUR LA SEQUENCE N°: ');
  gotoxy(15,2);

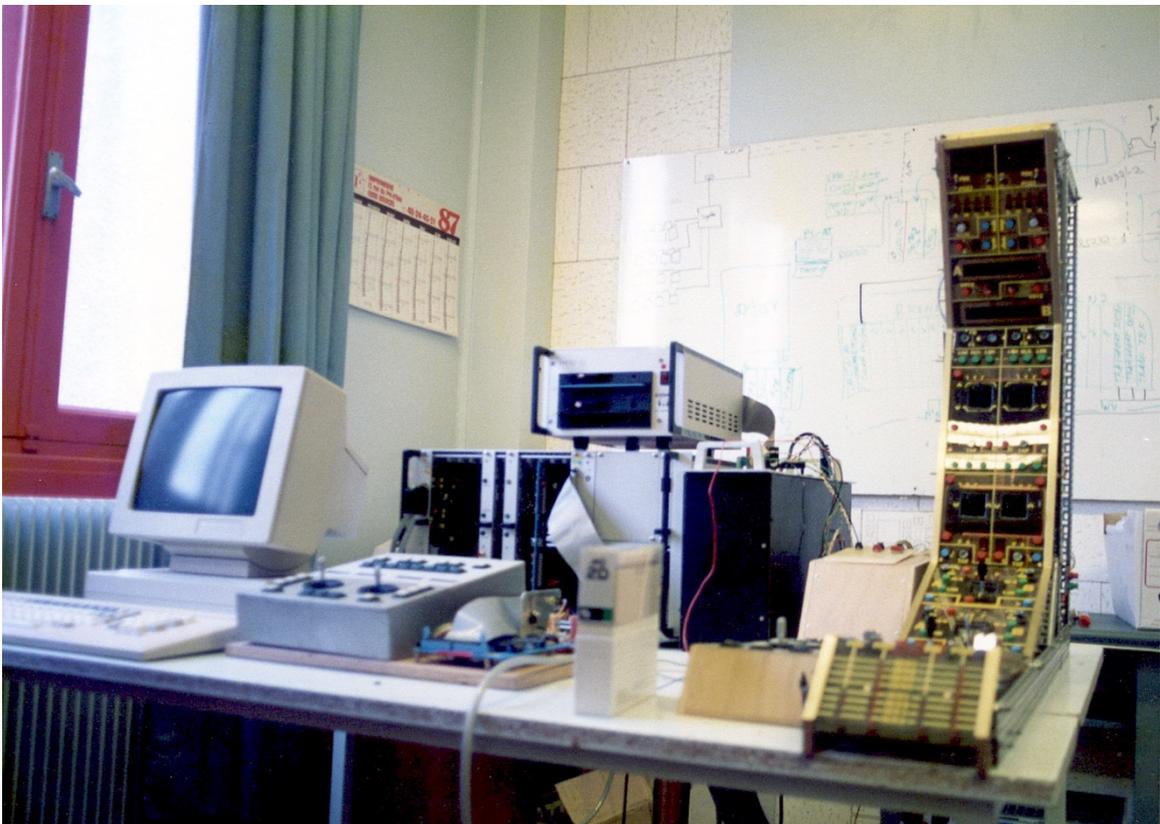
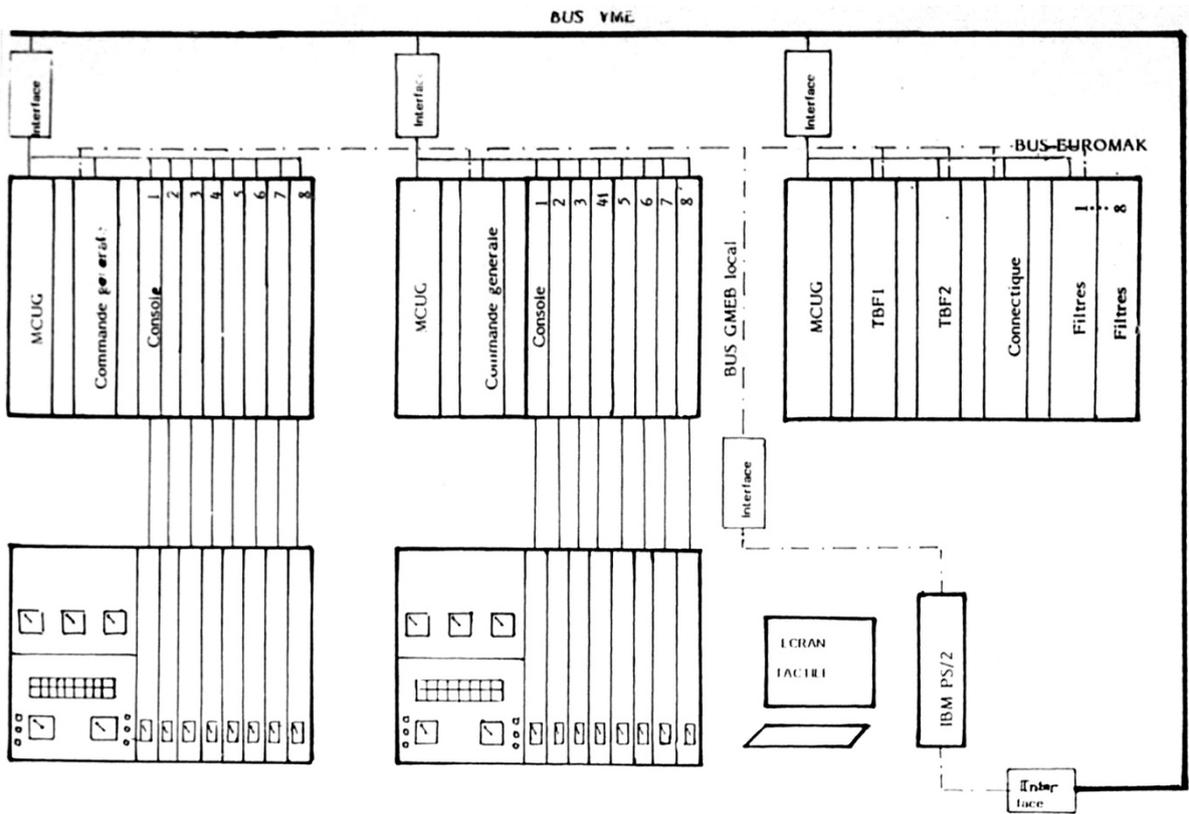
```

**Station Console**

**Ulysse**

**Plans Photos**





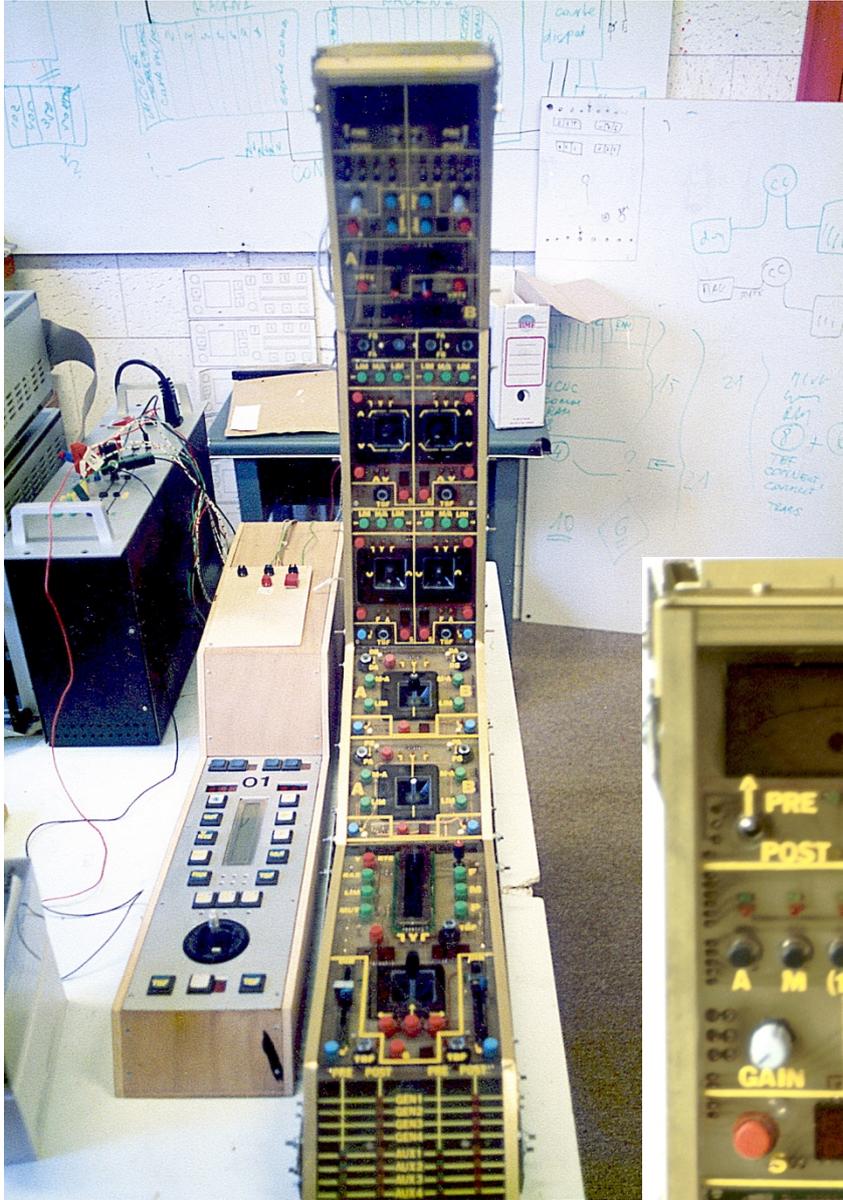


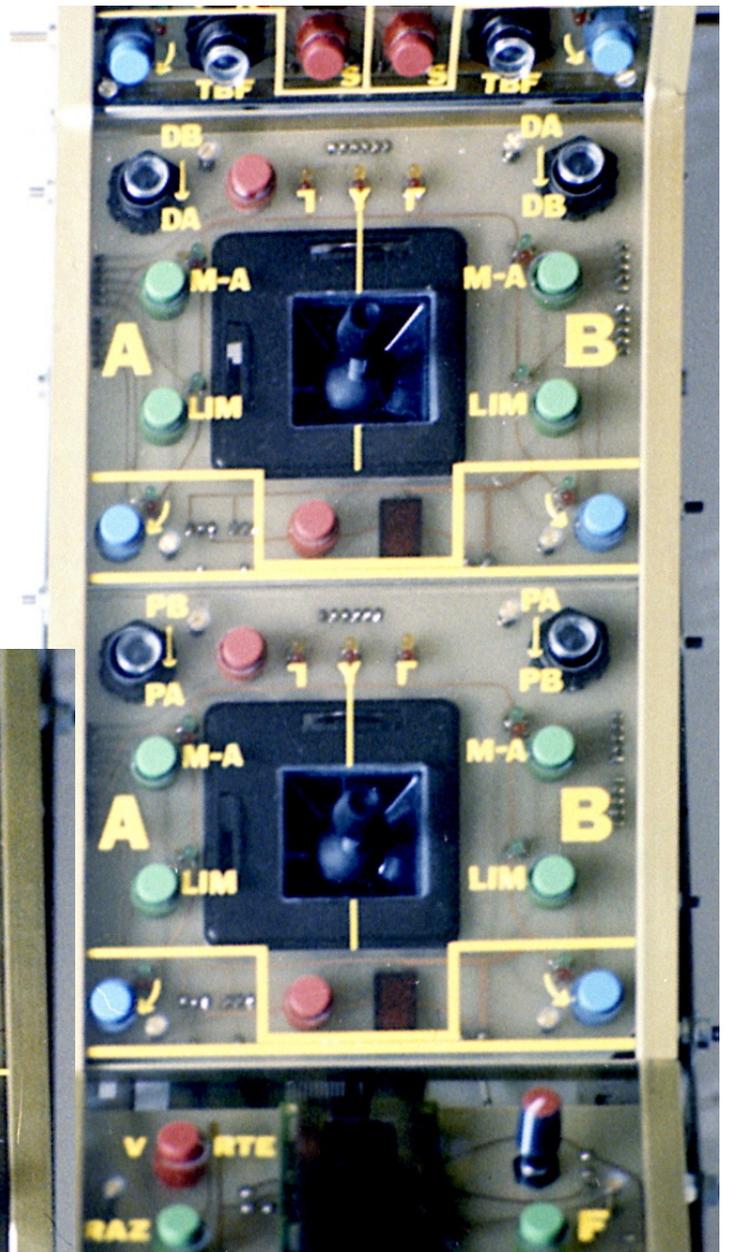
Patrick Matoian  
Valentina Lemoine  
Jean Michel Saramito

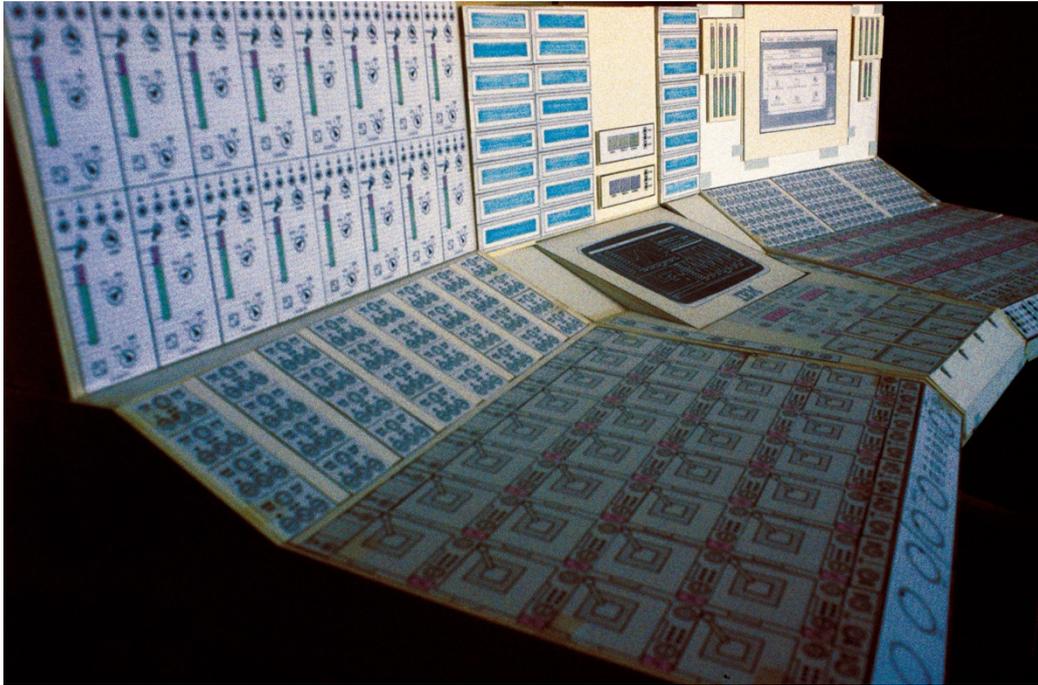
Jean Claude Le Duc  
Jean Michel Saramito  
Valentina Lemoine



Jean Michel Saramito  
Valentina Lemoine  
Patrick Matoian



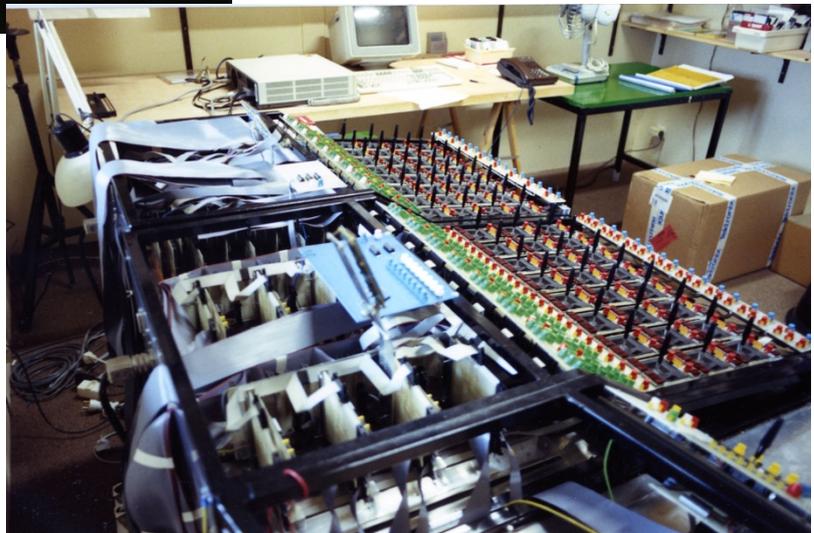












## **Notes perso et réflexions pré-réunions**

→ Entrée vidéo, vidéo, est - 

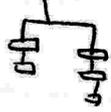
à propos de  
la console

→ Mesure J contrôle locaux.

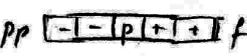
? → information

→ En circuit

6 écrans	vidéo console	} 9 {	Consoles écrans
1 écran	U.C.		
1 écran	graphique vidéo		
1 écran	alphanumérique vidéo → ERM		

→ Répartition de Trt = G ou D  → NON

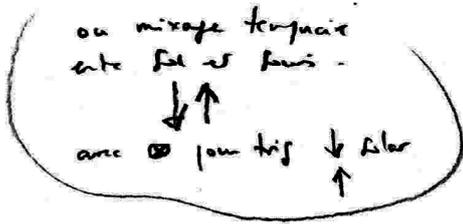
→ Incrustation à l'entrée triple. → NON

→ Pour vidéo → comparateur pp 

→ Soucis valeur log? car nous avons général pour régler différents effets  
il faut pouvoir prévoir le réglage quel que soit l'effet

→ Repaire en main: ⊗ prise, déprise? entre valeurs vidéo et valeurs son

vidéo: valeur vidéo clignotement couleur Verte?  
valeur son chiffre (1-8) couleur Jaune?

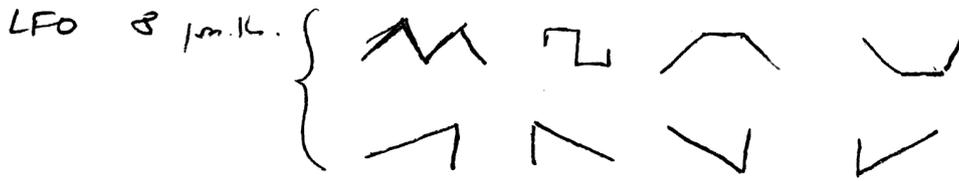


- comparateur entre les deux, si identique clignotement arête  
ou les deux constants?

→ Sans D et Trt. 1 source pour les deux ⇒ possible  
D ou TRT ou D+TRT possible ou D+Trt inverse

→ Comment appeler commande LFO et laquelle. (1-8)

→ ? transférer valeur son → Trt sur la autre Trt des autres voies



- Comment régler V. Taille  
Amplitude

- Additions de formes ?

- Silence entre chaque forme ?

→ par voie accès ?

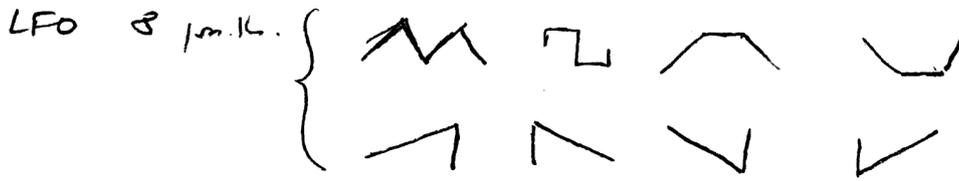
1 sous traitement : Filtré - Delay - P.Hk - Pans - Pans -

1 bit volume mix D

1 bit volume mix Tot

> → ⊗ let. par 3 affectation à pat.

- ⊗ deuxi. vol. à vol mix
- +
- ⊗ régler Pans ?
- ⊗ régler Vit et Amp LFO.



- Comment régler V. Taille  
Amplitude

- Additions de formes ?

- Silence entre chaque forme ?

→ par voie accès ?

1 sous traitement : Filtré - Delay - P.kk - Pans - Pans -

1 bit volume mix D

1 bit volume mix Tot

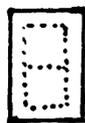
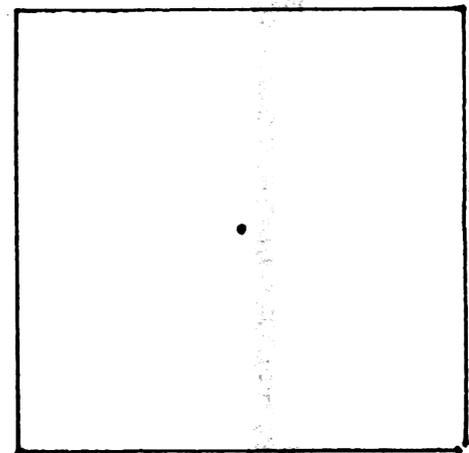
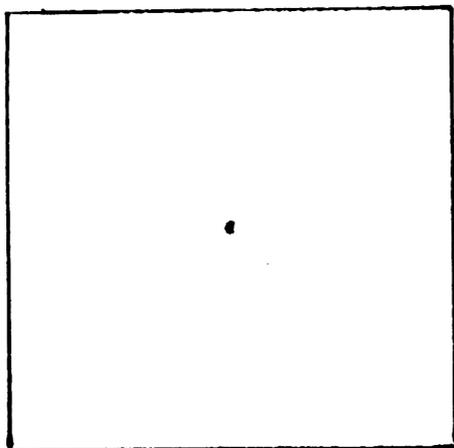
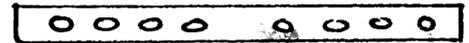
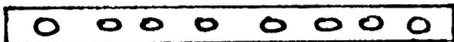
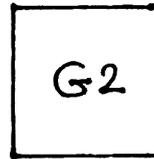
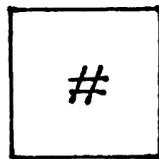
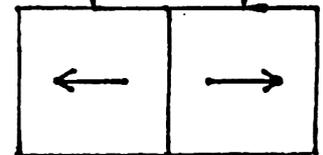
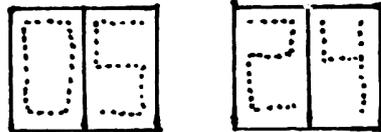
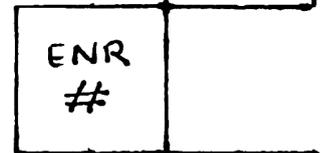
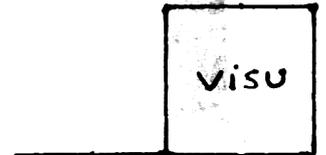
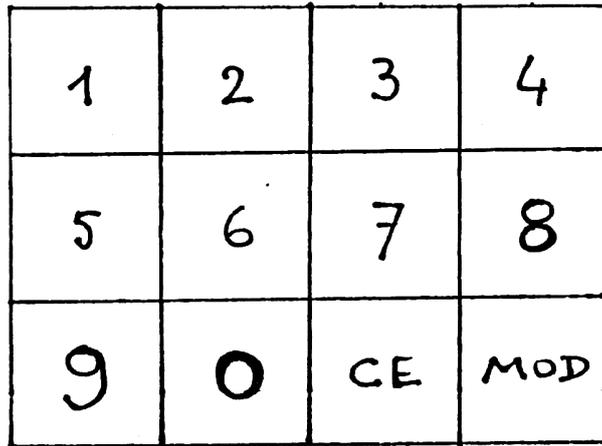
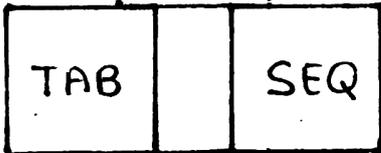
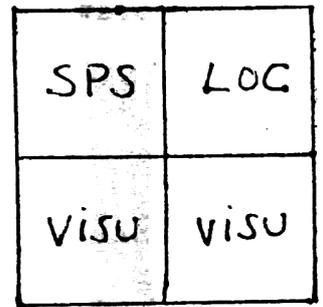
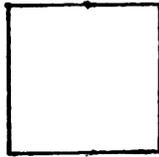
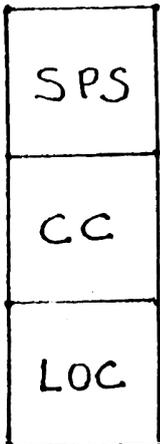
> → ⊗ let. par 3 affectation à pat.

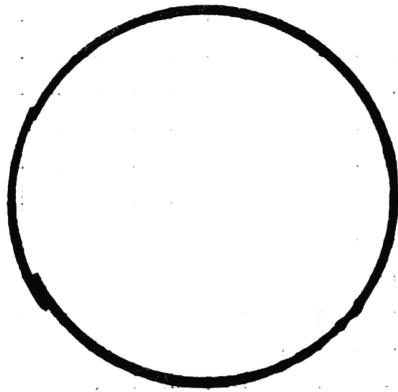
- ⊗ deuxi. vol. à vol mix
- +
- ⊗ régler Pans ?
- ⊗ régler Vit et Amp LFO.

MEMOIRES

SYNCHRO

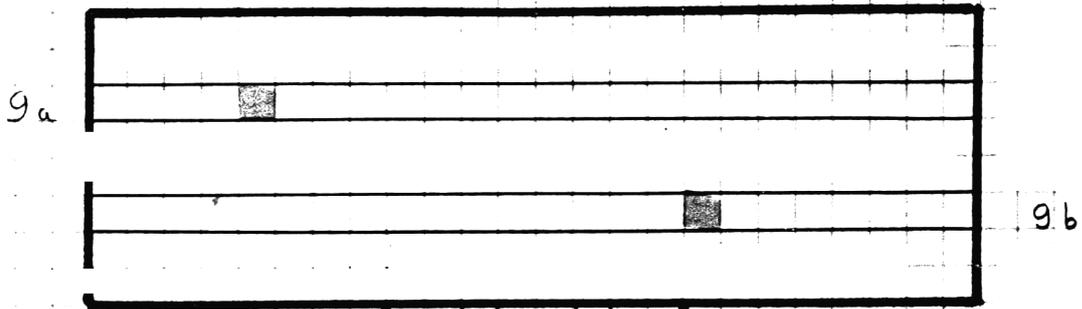
MODE DE FONCTIONNEMENT



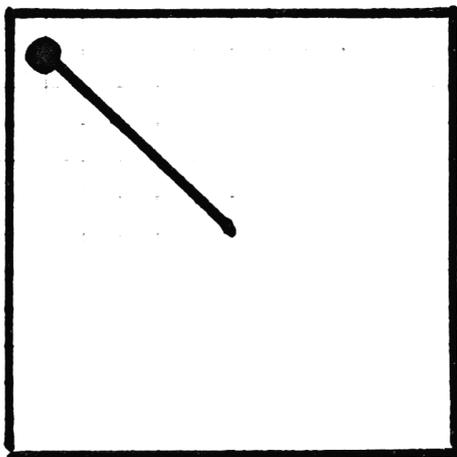


1	2	3	
4	5	6	A above
7	8	9	B below
M <sub>in</sub> emissivity	10	M <sub>out</sub> emissivity	C in/out
Table	Freq	Vol	a b

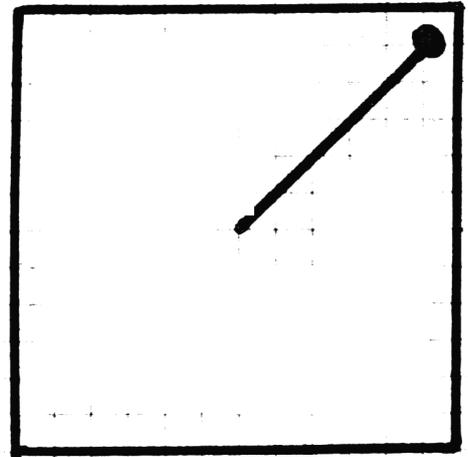
12



10a



10b



∞



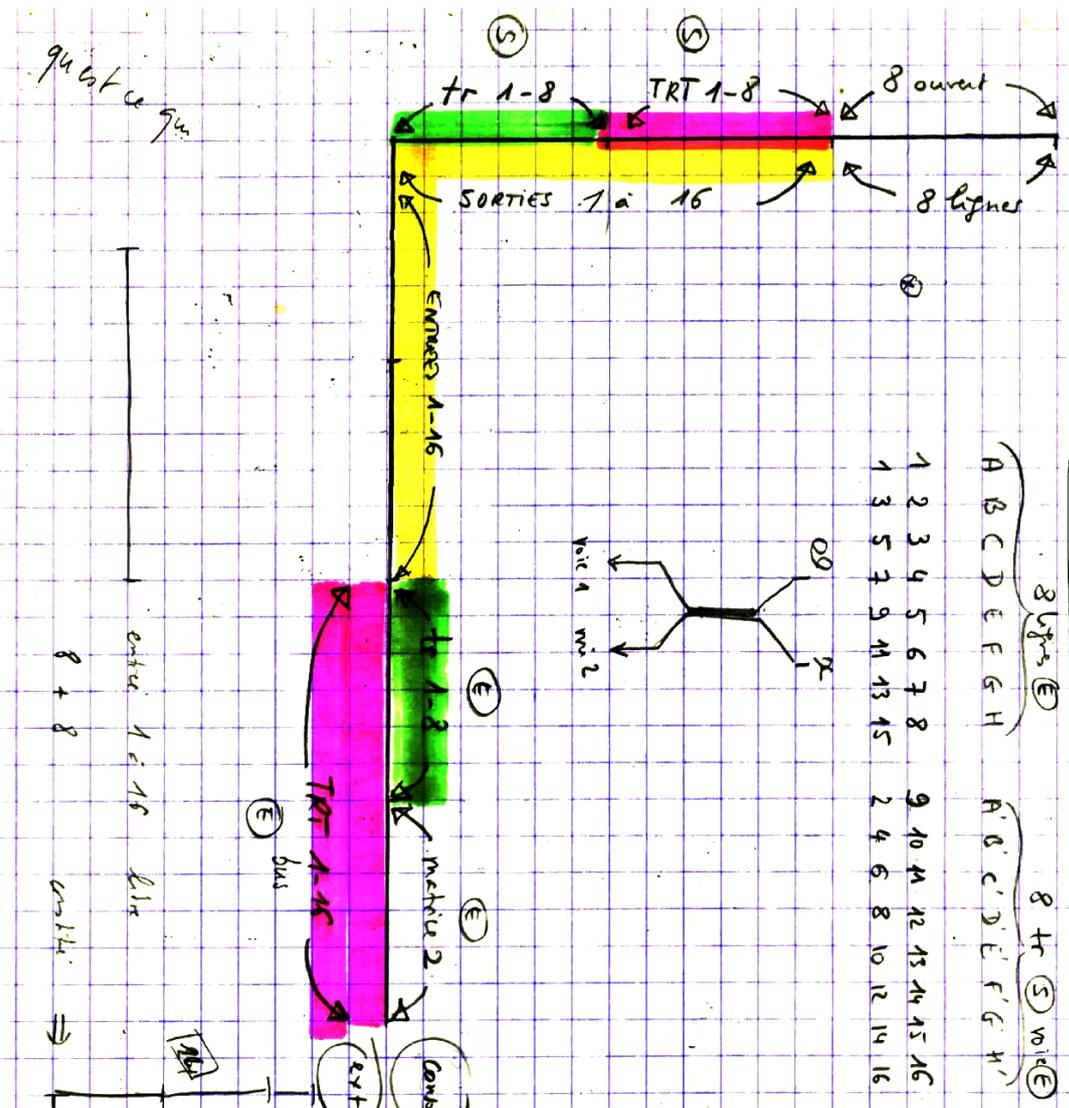
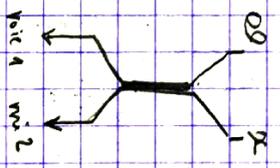
13

24/32

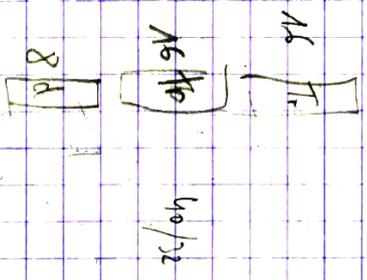
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	B	C	D	E	F	G	H	A'	B'	C'	D'	E'	F'	G'	H'
A	B	C	D	E	F	G	H	A'	B'	C'	D'	E'	F'	G'	H'

8 lignes (E) A B C D E F G H  
 8 tr (S) voice (E) A' B' C' D' E' F' G' H'

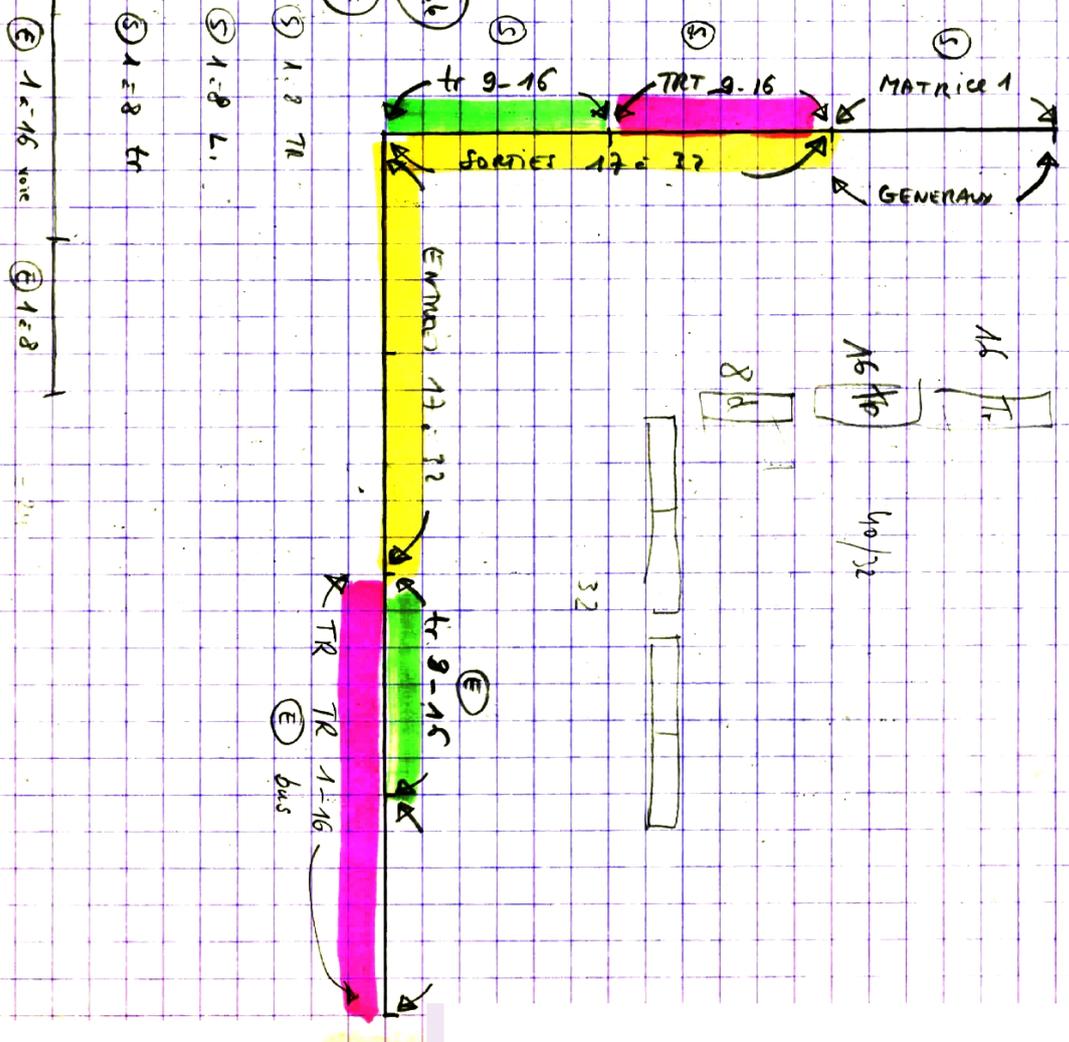
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16  
 1 3 5 7 9 11 13 15 2 4 6 8 10 12 14 16



24/32



32



24

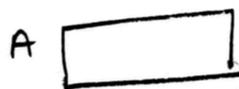
# Particulières et générales

## Pratique

**I) Temps réel**  
 Variations de mixage et top  
 mais par du temps de production



ajuster les valeurs que par relative entre les échantillons



A p/mémoriser

A s / sur bande

évolution dynamique

## II) Temps différé

chargés état

OK 2  
 - A mémoire  
 A' non mémorisé  
 clarifié

→ contrôle de A' x fait par écoute de l'enregistrement audio de A'

OK  
 - A mémoire  
 A' mémoire → contrôle de A' par M. M. (mix top)

OK 3  
~~A écoute~~  
~~A' mémoire~~ → si A écoute  
 • mix samplé par A audio (in le temps production)  
 • existe multiple

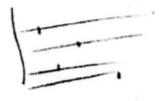
chargés de top (organisation de l'effort de mémoires sous audio)

- en temps réel par décision improvisée en temps de réalisation musicale

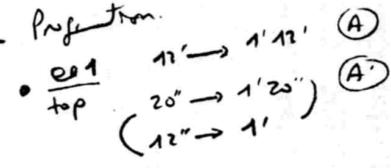
- Pratique



- Ecoute A s édition gpl.



- Profusion



I) variations mix top sur A + nouveaux top

II) - Profusion de certains points mix top

II) re fait en temps réel par

en temps différé par programmation de chargés de top et de l'organisation

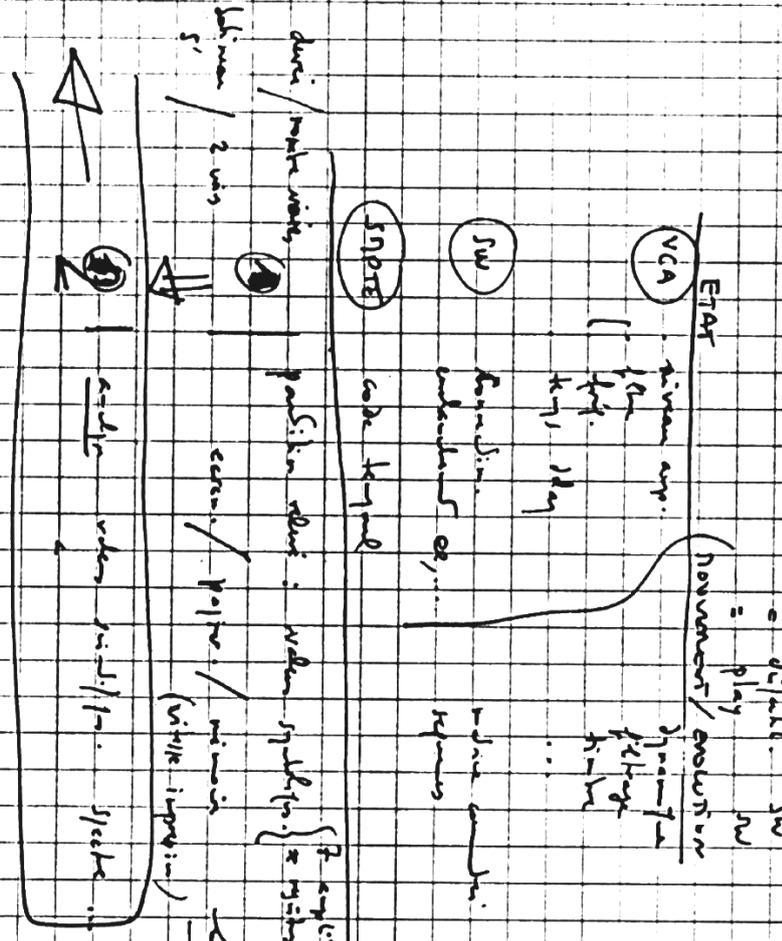
OK 1  
 - A mémoire (A enregistré audio)  
 A' mémorisé (A enregistré audio)

OK 2  
 - A non mémorisé (A enregistré audio)  
 A' mémorisé (A enregistré audio)  
 ↓  
 A non mémorisé (A enregistré audio)  
 A' non mémorisé (A enregistré audio)  
 A'' mémorisé (A)  
 A''' ...

II) tout ou partie de chargés de A.  
 A' = tout ou partie de A avec des chargés préprogrammés

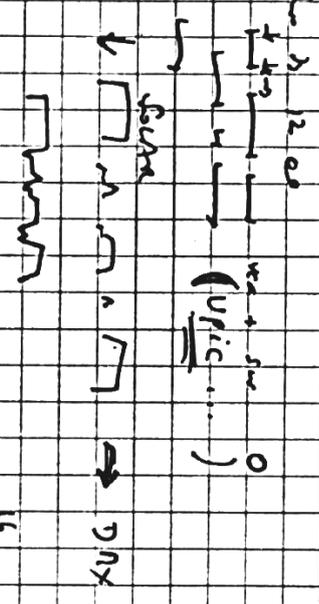
# ANALYSE

analyse des ... = console, VCA  
= display, SW  
= play, SW

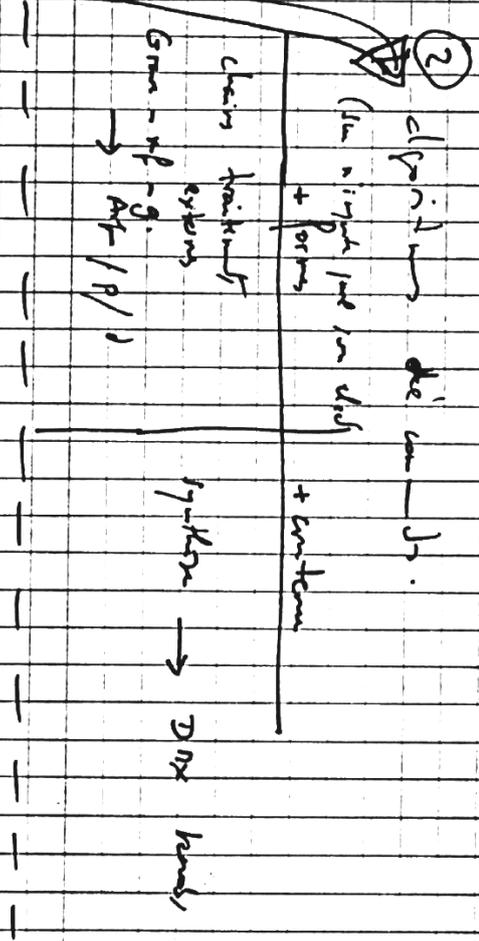


- 1) - Tenye
- 2) - Analyze
- 3) - Commander.

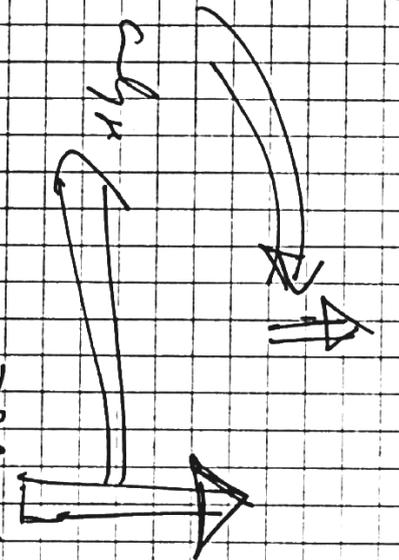
$24 = 2 \times 12$



# COMMANDE



② algorithme de commande  
① commande



DNA

↪ melle plan de gestion, de suivi, de sécurité

A) ① Sem ② Analyse ③ prop. des interactions.

B) ① Propriétés ② Sem ③ Analyse ④ prop. des interactions

ANALYSE

8 Etats Espre  $\left\{ \begin{array}{l} G=1 \\ D=2 \\ V=y(f_1, f_2) \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{ll} +++1 & +++2 \\ ++1 & ++2 \\ +1 & +2 \end{array} \right.$

2 x 8 PPS  $\left\{ \begin{array}{l} PPP \\ 0 \end{array} \right.$

2 x 8 PPh.  $\left\{ \begin{array}{l} = \text{Gross} \\ = \text{Netum} \\ = \text{Ajuste} \end{array} \right.$

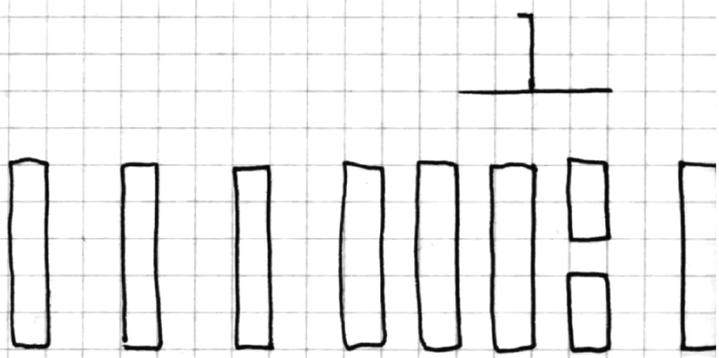
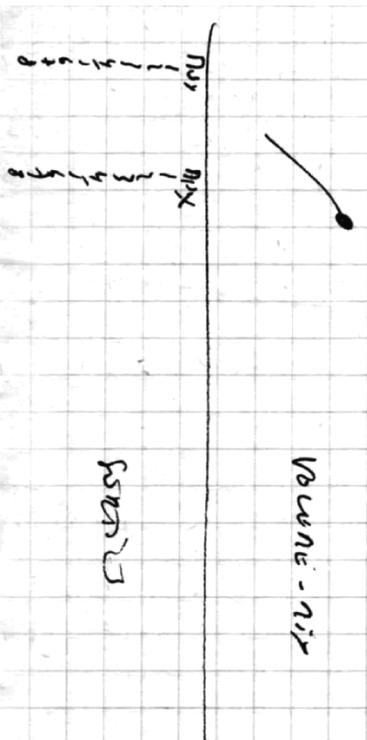
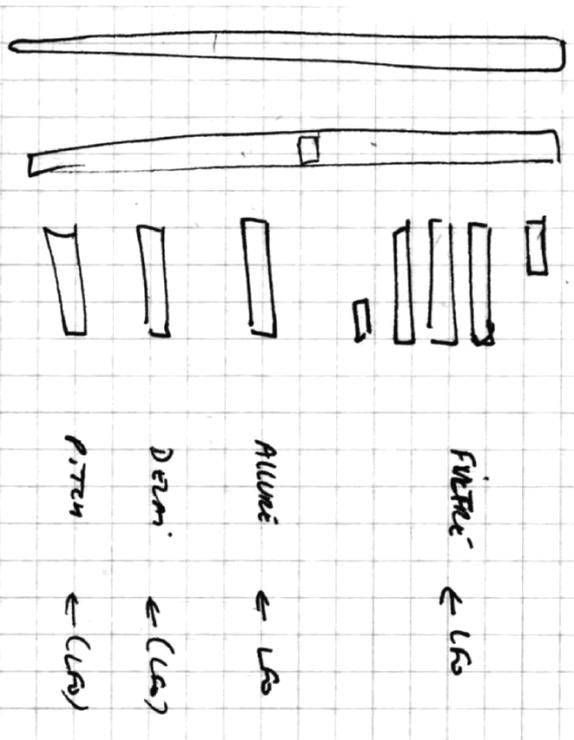
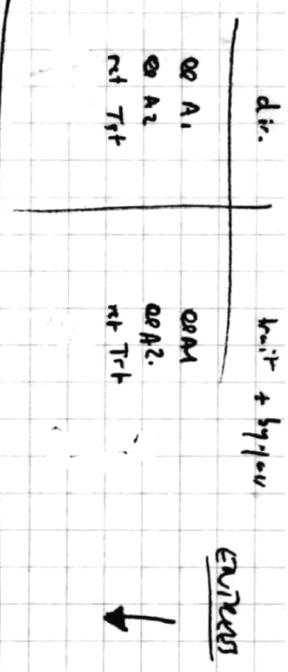
④ Temps  $\left\{ \begin{array}{l} \text{code temporal (temps réel apt en Jiffers)} \\ \text{synchro} \end{array} \right.$

EDITION

na a temps réel

RAPPORT 2 VOIES (4 TRAVERS, 2 CONNECTIONS) ← N Gammes

12 = 3 x 4  
2 x 6  
4 x 3  
...

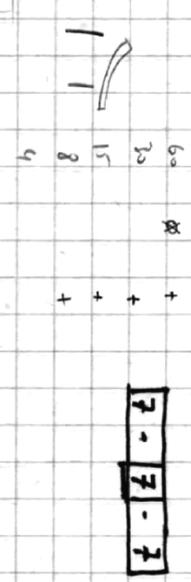


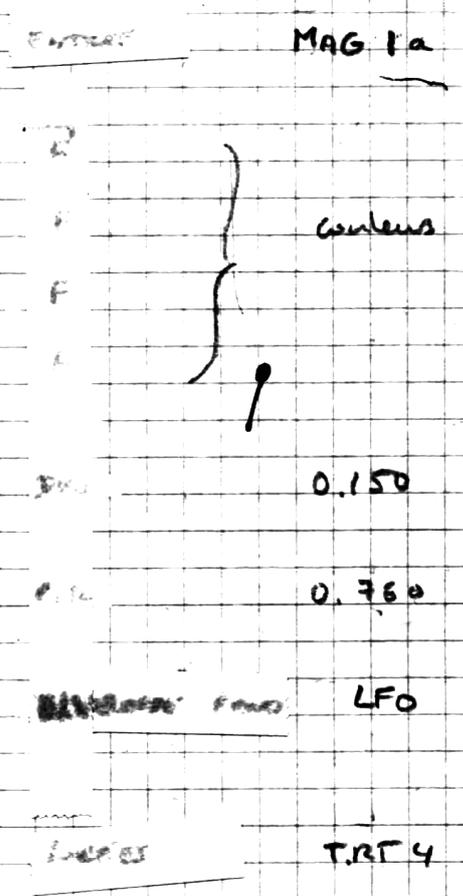
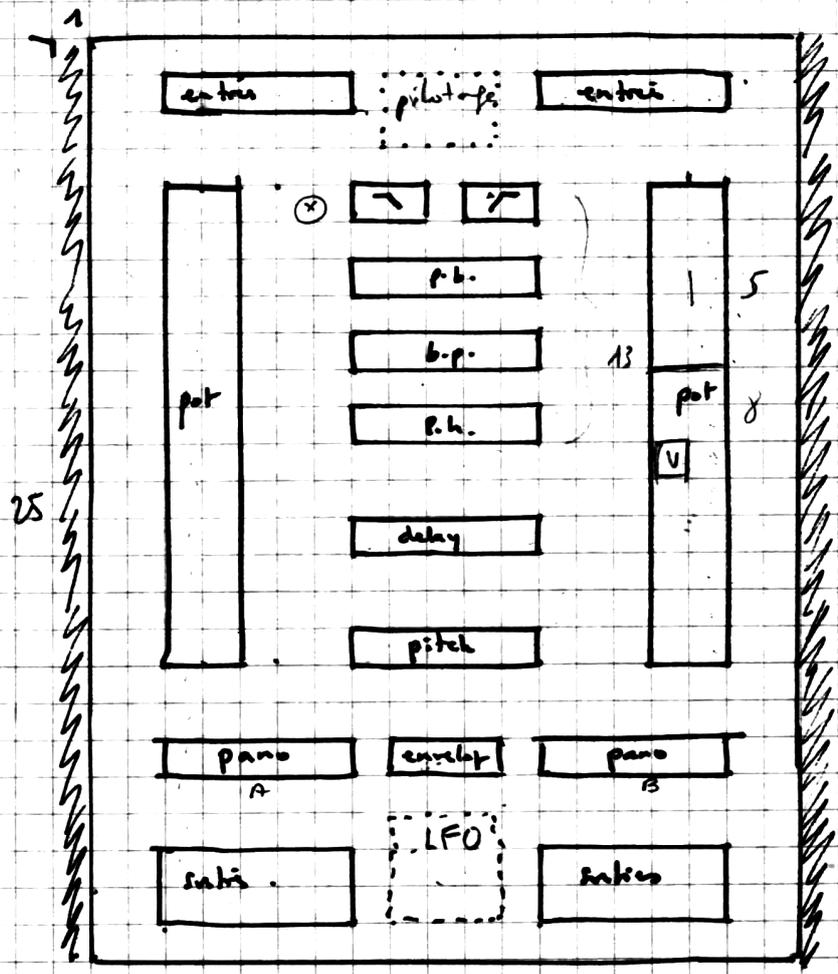
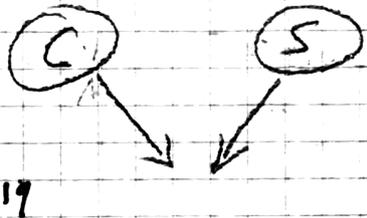
8 cantons.

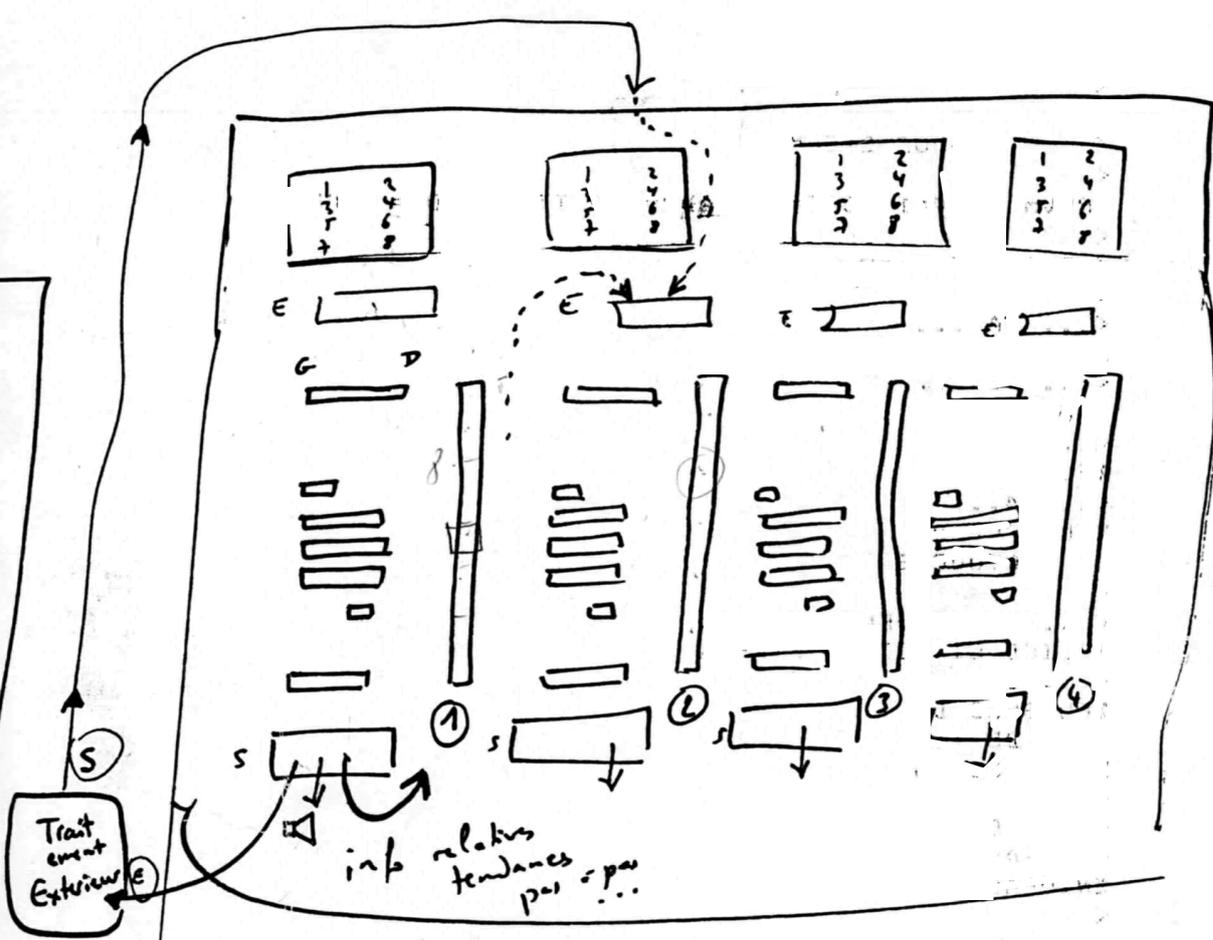
7040	8	SNT	caul
3520	7	fff	caul
1960	6	ff	caul
880	5	f	caul
440	4	pm-	caul
220	3	p	caul
110	2	pp	caul
55	1	ppp	caul

égyptien  
inversion

2 lettres  
8 cantons.  
8 chiffres.  
8 valeurs numériques (Arabes)  
multiplying cantons + chiffres + ...

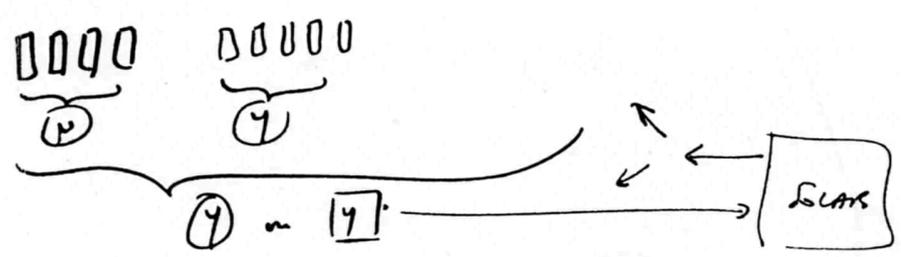
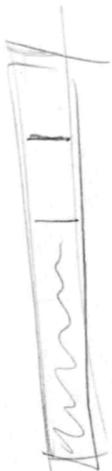


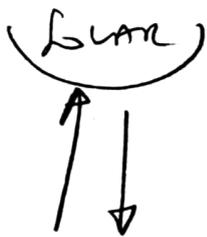




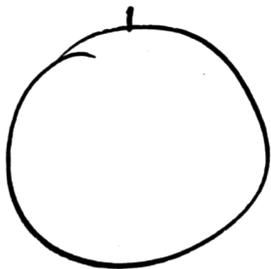
Some values will change, prices will change at times.

- ① effect -
- ② emergency
- ③  $2 + \text{hours} + \text{TRF}$   
 $\text{flow} + (\text{some TRF})$
- ④  $\text{sum} \leq \text{emergency} \text{ ②}$   
 $\text{②} + \text{③}$   
 $\text{②} + \text{④}$   
 $\text{flow} + \frac{2}{3}$





Temps  
 technique  
 Analyse  
 Graphique



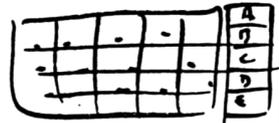
(A) Debut



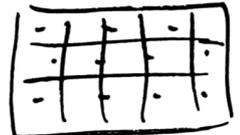
- 1  affectation
- 2  latch
- 3  g. of t → Hf. non cyclique  
: aléatoire  
: programme
- 4  g. of t out  
↳ retour  
comme p et klor



(B) Cache

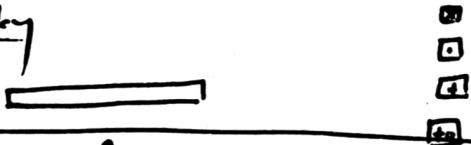


(H) ...



Et-t

(C) Delay



(D) Blanco x?

(E) Change

(F)

DYNAMIQUE





T. 11 Acquisition

- 1) RESTRICTION  
2) TRANSFORMATION

- 1) PARSIMONIE (SMP)  
2) CONNANDE (RISSE)  
3) ...

① Fair → ⑤ → repair  
LMJ ↑

② surface → ⑤ → repair  
- temps réel, (qualitative)

$\begin{matrix} | & n_1 & | \\ | & n_2 & | \end{matrix}$  ...

- site qd  
- production q.1  
- dialogue

② Lipid equilib at rest  
temp réel  
4. 2. 3

⊕

② Lipid conversion inter-dij  
- changement état stable & 1 mois  
- evolution dynamique au 1<sup>er</sup> moment



$\frac{1}{175}$   
→ 10x 10x 10x

Ⓨ

T. 11. ANALYSE  
T. 11. EDITION  
17-117  
17-117

T. 11. 19  
T. 11. 19

Elaborer le contenu  
pour l'un de TIT  
→ Tn.

spq A/N/A  
FFT (Phary?)

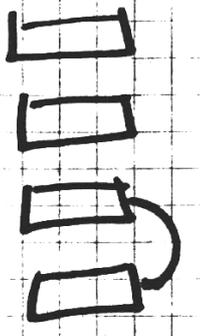
②

- ② reproduction / 1<sup>er</sup> trou existant à position
- ③ / position (phary) émiss

→ contrôle de qualité par 1<sup>er</sup> & 2<sup>ème</sup>  
→ gain de l'ordre de l'ordre précédentes

Py →  
Numpy

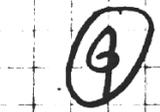
ESEM  
EFAB



a = synthesis  
b = mini fusion M  
c = mod. jalin.



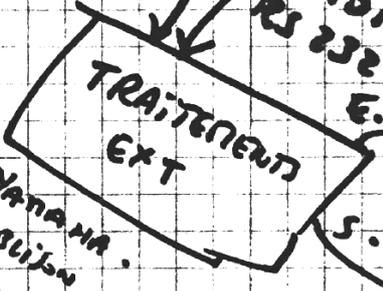
P.E



MUS

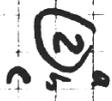


SMOTE  
EXT

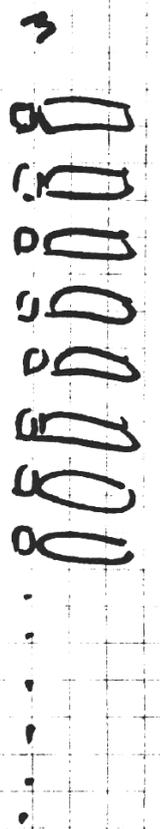


Midi  
RS 232  
E.S.

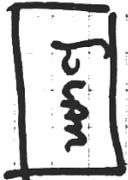
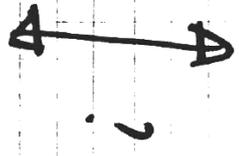
- YAMAHA
  - PUBLISON
  - QUANTEC
  - PPG
- 232  
midi  
MIX.



N



mini P



150  
150  
150  
150



(B) TIMBRE / HANDELN

Algen { =

Melin { =

Gras { =

a) tonal tonje.

b) frame + tonje

c) frame { harmonie  
          { iker-oye

          { amplex  
          { simple

          { large  
          { étroit

(C) MEMORISATION

a) normal

b) reproduct = pair-clante  
                  { reproduction.  
                  { change.

A la reproduction traitement / commands : spots de entele vñ hñs.

⇒ mini controle de correction gestuelle.

pour jouer direct : t-nde  
                          dy-mite  
                          rpeu } global.

- par jeu direct enveloppe

- par entele vñ hñs automatique.

**CONSTITUTION  
EVOLUTION  
REPARTITION**

**DE L'EQUIPE RECHERCHE G.M.E.B.**

**1980 / 1988**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

1980

HONOR.

. PETIT 1/6 E



SALAIRES

. CLOZIER 1/3 E



. LE DUC 1/3 E



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

1981

HONOR.

. PETIT 1/6 E



SALAIRES

. CLOZIER 1/3 E



. LE DUC 1/3 E



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

1982

HONOR.

. PETIT 1/6 E



SALAIRES

. CLOZIER 1/3 E



. LE DUC 1/3 E



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

1983

SALAIRES

- CLOZIER 1/3 E
- LE DUC 1/3 E
- LEMOINE 4/4 E

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

SOLAR

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

1984

HONOR.

- HOLLEVILLE 4/4 E

DMX

SALAIRES

- CLOZIER 1/3 E
- LE DUC 1/3 E
- LEMOINE 4/4 E

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

SOLAR                      CIRCE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

1985

HONORAIRES

- HOLLEVILLE 4/4 E
- MATOIAN 1/2 E

BOURSE

4M

SALAIRES

- CLOZIER 1/3 E
- LE DUC 1/3 E
- LEMOINE 4/4 E

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

CIRCE

MASSE SALARIALE 1985 = 379 000

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

1986

HONORAIRES

• HOLLEVILLE 4/4 E

B DMX

• SARAHITO 4/4 E

STAGE

CIRCE

• SREDIC 4/4 E

STAGE

CIRCE

• THAUVIN 4/4 E

STAGE

CIRCE

SALAIRES

• CLOZIER 1/3 E

\_\_\_\_\_

• LE DUC 1/3 E

\_\_\_\_\_

• MATOIAN 1/2 E

4 M

• LEMOINE 4/4 E

CIRCE

MASSE SALARIALE 1986 = 520 000

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

1987

HONORAIRES

• HOLLEVILLE 4/4 E

BOURSE DMX

depart

• MENG 4/4 E

STAGE

• WANG 4/4 E

STAGE

• CLOZIER 1/3 E

\_\_\_\_\_

• MATOIAN 1/2 puis 1/4 E

4 M

• LE DUC 1/3 E

\_\_\_\_\_

• LEMOINE 4/4 E

CIRCE

• SARAHITO 4/4 E

CIRCE

SALAIRES

MASSE SALARIALE 1987 = 686 000

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

1988

HONORAIRES

- STENNELER  $\frac{4}{4}E$  STAGE
- NAVET  $\frac{4}{4}$  puis  $\frac{1}{6}E$  STAGE
- SARAHITO  $\frac{1}{2}E$  CIRCE

SALAIRES

- CLOZIER  $\frac{1}{3}E$  \_\_\_\_\_
- LE DUC  $\frac{1}{3}E$  \_\_\_\_\_
- LEMOINE  $\frac{4}{4}$  CIRCE
- SARAHITO  $\frac{4}{4}$  CIRCE
- MATOIAN  $\frac{4}{4}$  CIRCE départ

MASSE SALARIALE 1988 = 578 000

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

1989

SALAIRES

- SARAHITO  $\frac{4}{4}E$  CIRCE
- CLOZIER  $\frac{1}{3}E$  \_\_\_\_\_
- LE DUC  $\frac{1}{3}E$  \_\_\_\_\_
- LEMOINE  $\frac{4}{4}E$  CIRCE
- LEROY  $\frac{4}{4}E$  \_\_\_\_\_

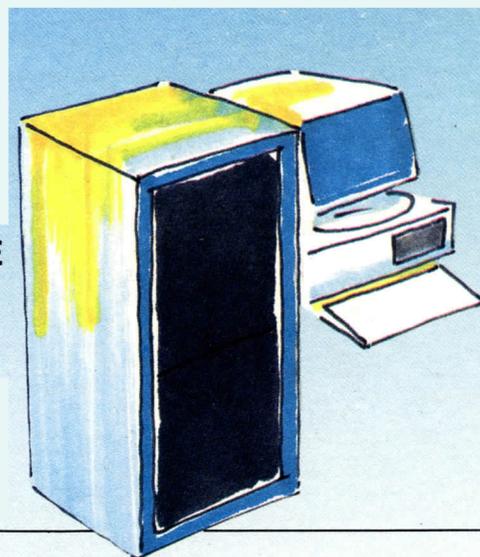
MASSE SALARIALE 1989 = 710 000

Un cheval au galop,  
sous une pluie battante,  
au bord de la mer.  
Cris de mouettes...  
L'hélico d'Henri traverse  
le ciel tourmenté, déchiré  
par un orage épouvantable.  
Annie s'impatiente dans sa  
Jaguar et klaxonne...

# DAISY

SYSTÈME DE MONTAGE AUDIONUMÉRIQUE SUR DISQUE

DISK BASED DIGITAL AUDIO EDITING SYSTEM



LE SON PAR PASSION

## DAISY

DAISY est à la fois un magnétophone, un système de MONTAGE VIRTUEL des sons sur plusieurs voies, et une machine MAITRE ou ESCLAVE dans un environnement synchronisé.

## MONTAGE VIRTUEL

DAISY permet de créer un jeu de points d'édition sur des enregistrements originaux et leur associe des caractéristiques audio (gain, voies affectées) et temporelles (cue in et cue out, déclenchement).

L'enregistrement original n'est PAS modifié.

Ces points d'édition sont représentés graphiquement et leur manipulation (insertion, effacement, calage, zoom, collage cut et biseau) aboutit au montage sonore recherché.

## TECHNIQUE D'ENCODAGE NUMÉRIQUE

Encodage PCM linéaire de 16 bits aux fréquences d'échantillonnage de 32, 44.1 ou 48 KHz.

## NOMBRE DE VOIES, FORME DU SIGNAL AUDIO

Le nombre de voies en entrée et sorties est de :

- 2 à 12 voies à 32 KHz,

- 2 à 8 voies à 48 KHz.

Le type du signal en entrée et sortie peut être :

- analogique (symétrique),

- numérique (format AES/UEB).

## DURÉE D'ENREGISTREMENT

1,5 à 6 heures monophonique à Fe 32 KHz,

1 à 4 heures monophonique à Fe 48 KHz.

## TRAITEMENT DU SIGNAL

Ecoute à vitesse variable (varispeed), correction numérique du gain (de - 70 dB à + 18 dB), limitation d'écrêtage, collage en biseau, bouclage de son ...

## MODE DE SYNCHRONISATION

En mode MAITRE : DAISY génère un code temporel interne verrouillé sur quartz mis à la disposition des équipements du studio.

En mode ESCLAVE : DAISY suit un code temporel externe de type UEB/ SMPTE LTC ou VITC 25 i/s.

Le code UEB/SMPTE est traité par DAISY pour assurer une compensation anti-drops et une régénération en cas d'absence.

## COMMENT SE PRÉSENTE DAISY ?

DAISY est composé d'un poste ergonomique de montage (poste maître, écran, clavier muni d'un pavé tactile) et d'une baie poste périphérique.

## TÉLÉCOMMANDE

Une liaison série est disponible pour le raccord d'un équipement de télécommande (REMOTE CONTROL) issu d'une console de mixage, d'une régie d'effets ou de tout équipement similaire.

Quatre entrées et sorties banalisées sont contrôlées par DAISY pour toute exploitation en signalisation.

## EXTENSION D'ÉQUIPEMENT

La modularité de DAISY permet de :

- modifier les voies en entrées-sorties par adjonction de cartes,
- étendre les capacités de stockage par l'ajout de paniers disques,
- sophistication des traitements de synchronisation,
- compléter et exploiter les ressources de la sonothèque,
- interfacier un équipement de télécommande ou à télécommander.

## ÉVOLUTION

- Sauvegarde des sons numériques sur disque extractible compact.

## AIM OF DAISY

DAISY behaves as a recorder, a virtual editing system of sounds on several channels as well as a master or a slave machine in a synchronised environment.

## VIRTUAL EDITING

DAISY allows the creation of an edit list on original records and links them with audio characteristics (level, assigned channels) and timing (cue in, cue out, trigger).

Original records are NOT modified.

All cues may be drawn and updated (insert, delete, zoom, cut and paste).

## DIGITAL ENCODING

16 bits linear PCM code with sampling rate of 32, 44.1 or 48 KHz.

## NUMBER OF CHANNELS, AUDIO SIGNAL TYPE

Number of channels for input and output :

- 2 to 12 channels at 32 KHz,

- 2 to 8 channels at 48 KHz.

Signal type for input and output :

- analog (balanced),

- digital (AES/EBU format).

## RECORDING TIME

1,5 to 6 hours, mono at Fe 32 KHz,

1 to 4 hours, mono at Fe 48 KHz.

## SIGNAL PROCESSING

Varispeed playback, digital level equalization (from - 70 dB to + 18 dB), peak limiter, smooth cut, sound loops ...

## SYNC MODE

As a master : DAISY generates a local T.C. locked on quartz, usable for studio equipments.

As a slave : DAISY follows an external EBU/SMPTE, LTC or VITC, 25 i/s time code.

DAISY produces a no-drop compensation with auto generation if no signal.

## MODULES

DAISY stands with an ergonomic editor (master control unit, video control monitor, keyboard with touch pad) and a satellite unit (disks, sync, audio connections).

## REMOTE CONTROL

A serial interface is available for remote control connection from a mixer or any similar equipment.

Four standard inputs and outputs are managed by DAISY for studio control.

## DAISY EXTENSION

Modularity allows to :

- add boards for input/output,
- extend storage capacity by adding disk racks,
- complete sync controls,
- manage sound bases,
- interface remote control units.

## AND FOR SOON ...

- Digital sound backup on removable disks.

1 Rack 1 disque = 1 heure monophonique  
= 0,5h stereo  
= 10 mn pour 6 voies

668 500 HT

1 Rack 4 disques = 4 heures monophonique  
= 2 heures stereo  
= 40 mn 6 voies

668 500 HT

## SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

## TECHNICAL FEATURES

### Poste maître

- unité centrale : compatible AT
- périphériques : écran de commande  
disque Winchester  
disque floppy 5 pouces 1/4  
clavier ergonomique avec pavé tactile

### Master control unit

- central unit : AT compatible
- subsets : video control monitor  
winchester disk  
5 1/4 inches floppy disk  
ergonomic keyboard with touch pad

### Poste périphérique

- unité centrale : processeur 16 bits  
mémoire signal  
coupleur disque - mémoire  
coupleur gérant de bus  
contrôleur de disques
- support : disque Winchester

### Satellite unit

- central unit : 16 bits processor  
signal memory  
memory to disk manager  
audio bus manager  
disk controller
- medium : Winchester disk

### Gérant de bus

- Gestion de 2 à 12 accès
- Code temporel SMPTE converti 32 bits linéaires
- Signaux transmis sur 16 bits linéaires

### Bus control

- Control from 2 to 12 tracks
- SMPTE time code transcoded to 32 linear bits
- Audio signals on 16 linear bits

### Audio

- Fréquence d'échantillonnage : 32, 44.1, 48 KHz
- Quantification : 16 bits linéaires
- Bande passante à 32 KHz : 20 Hz - 15 KHz + 0,5/- 1,0 dB
- Bande passante à 48 KHz : 20 Hz - 20 KHz + 0,5/- 1,0 dB
- Dynamique : supérieure à 90 dB
- Distorsion h : inférieure à 0,01 %
- Pleurage et scintillement : non mesurable

### Audio

- Sampling rate : 32, 44.1, 48 KHz
- Quantification : 16 linear bits
- Frequency response at 32 KHz : 20 Hz - 15 KHz + 0,5/- 1,0 dB
- Frequency response at 48 KHz : 20 Hz - 20 KHz + 0,5/- 1,0 dB
- Signal to noise ratio : more than 90 dB
- Distortion : less than 0,01 %
- Wow and flutter : undetectable

- Entrée analogique symétrique : max 24 dBm, 50 Kohms
- Sortie analogique symétrique : max 24 dBm, 600 ohms

- Balanced analog input : max 24 dBm, 50 Kohms
- Balanced analog output : max 24 dBm, 600 ohms

### Options :

- Entrée numérique : format AES/UEP
- Sortie numérique : format AES/UEP

### Options :

- Digital input : AES/EBU format
- Digital output : AES/EBU format

### Synchronisation et code temporel

- Genlock sur synchro vidéo, secteur, quartz, biphasé
- LTC : entrée code SMPTE/UEP : 0,1 à 2 V c à c
- LTC : sortie code SMPTE/UEP compensé : 1 à 2 V c à c
- VITC : entrée code SMPTE/UEP : vidéo composite

### Synchronization and time code

- Genlock on video synchro, mains frequency, quartz, dual phase
- LTC : SMPTE/EBU code input : 0,1 to 2V peak to peak
- LTC : SMPTE/EBU compensated code output : 1 to 2V p. to p.
- VITC : SMPTE/EBU code input : composite video

### Interfaces

- Télécommande : série RS 232/RS 422 (1,2 à 38 kbauds)
- Imprimante : CENTRONICS
- Contacts : entrées isolées : 4 *début séquences !*  
sorties relais : 4 *(START ENREGISTREUR -- effets ext)*

### Interfaces

- Remote control : RS 232/RS 422 (1, 2 to 38 kbauds)
- Printer : CENTRONICS
- Contacts : insulated inputs : 4  
relay outputs : 4

### Dimensions

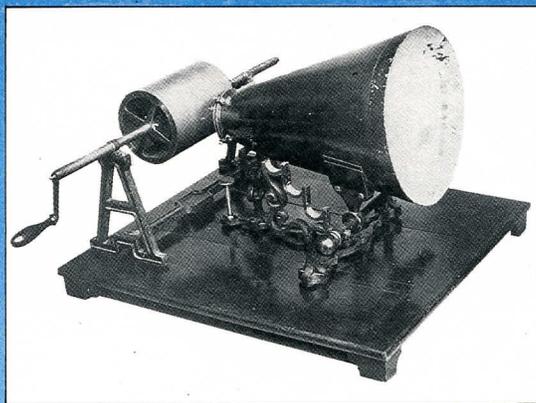
- Gérant de bus : en rack 19" - hauteur 8U
- Générateur synchro : en rack 19" - hauteur 2U
- Poste périphérique : en rack 19" - hauteur 4U
- Panier disque : en rack 19" - hauteur 4U
- Distribution : en rack 19" - hauteur 2U

### Dimensions

- Bus control : 19" rack - 8U high
- Synchro generator : 19" rack - 2U high
- Satellite unit : 19" rack - 4U high
- Disk rack : 19" rack - 4U high
- Dispatch : 19" rack - 2U high

2E 6S  
1RS  
11M  
68700  
(4 disques)  
1disque = 1430  
2E 6S  
1RS  
2disques  
68700  
15M

2 Racks 8 disques = 1430 possible sur 8 voies  
2 Racks 2 disques = 15M



## **FOUGEROLLE** *AUDIO*

10, Rue Charles Cros  
95320 SAINT-LEU-LA-FORÊT (FRANCE)

Tél. : (1) 39.95.69.33

Télex : FOUGEXO 699452 F

Fax : (1) 30.40.93.95

