

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

CENTRE D'ETUDES NUCLEAIRES DE SACLAY

Service de Documentation

F91191 GIF SUR YVETTE CEDEX

FR 8901659

CEA-CONF - -9626

L1

SYSTEME D'ACQUISITION ET DE TRAITEMENT DES DONNEES D'EXPERIENCE
(S.A.T.D.E.)

BOUARD E.

CEA Centre d'Etudes Nucleaires de Saclay, 91 - Gif-sur-Yvette (FR).
Institut de Recherche Technologique et de Developpement Industriel

Communication présentée à : 30. European Working group on irradiation technology

Mol (BE)

28-30 Sep 1988

Saclay, le 6 Septembre 1988

30 th PLENARY MEETING OF THE EUROPEAN WORKING GROUP ON IRRADIATION
TECHNOLOGY

MOL (Belgique) 28 - 30 Septembre 1988

SYSTEME D'ACQUISITION ET DE TRAITEMENT DES DONNEES D'EXPERIENCE
(S.A.T.D.E.)

E. BOUARD
CEA/IRDI/DERPE/DPER/SIAAR/SIMA
91191 GIF SUR YVETTE CEDEX
FRANCE

SOMMAIRE

1	<u>INTRODUCTION</u>	1
1.1	<u>Description de l'environnement du système</u>	1
1.2	<u>But du système SATDE</u>	2
2	<u>LES CARACTERISTIQUES DU SATDE</u>	3
2.1	<u>Description technique.</u>	3
2.1.1	<u>Le matériel</u>	3
2.1.2	<u>Le logiciel</u>	4
2.1.2.1	<u>Description générale</u>	4
2.1.2.2	<u>Le moniteur temps réel</u>	4
2.1.2.3	<u>Le logiciel applicatif 'système'</u>	4
2.1.2.4	<u>Le logiciel 'expérience'</u>	5
2.2	<u>L'interface procédé</u>	6
2.3	<u>L'interface système</u>	6
2.4	<u>L'interface utilisateur</u>	7
2.4.1	<u>La périphérie</u>	7
2.4.2	<u>Le dialogue opérateur</u>	7
2.4.3	<u>Les différentes fonctions de dialogue</u>	8
2.4.3.1	<u>Le dialogue au niveau expérience.</u>	8
2.4.3.2	<u>Le dialogue au niveau multi-expériences.</u>	11
2.4.3.3	<u>Le dialogue au niveau système.</u>	13
2.4.3.4	<u>Les actions globales de dialogue</u>	14
2.5	<u>La mise en oeuvre du SATDE</u>	14
2.6	<u>Les performances du SATDE</u>	15
3	<u>EVOLUTIONS DU SYSTEME SATDE A MOYEN TERME</u>	16
4	<u>ANNEXES</u>	17
4.1	<u>ANNEXE A1 : Structure du système SATDE</u>	18
4.2	<u>ANNEXE A2 : Structure du calculateur SATDE</u>	19
4.3	<u>ANNEXE A3 : Structure du logiciel</u>	20
4.4	<u>ANNEXE A4 : Structure du dialogue opérateur</u>	21
4.5	<u>ANNEXE A5 : Structure d'un menu de dialogue</u>	22

1 INTRODUCTION

1.1 Description de l'environnement du système

Le Système d'Acquisition et de Traitement des Données d'Expériences (SATDE) a été conçu pour répondre aux besoins de l'expérimentation dans un réacteur de recherche comme OSIRIS.

Les expériences réalisées dans ce réacteur consistent soit à irradier différents éléments combustibles dans les conditions de fonctionnement aux limites d'un réacteur à eau pressurisée (R.E.P.) soit à irradier des matériaux constituant les structures internes d'un réacteur nucléaire.

Pour chacune de ces expériences, des informations tout ou rien (T.O.R.) restent continuellement sous surveillance pour des impératifs de sûreté nucléaire, de sécurité classique ou de bon fonctionnement de l'expérience elle-même.

Si le contrôle de l'influence d'une expérience sur le réacteur ne peut en aucun cas être traité par un système informatique, toute information logique ou analogique y contribuant est cependant enregistrée parallèlement par le système informatique. Son traitement permet à tout opérateur de suivre ces informations en vraie grandeur et sous différentes formes (valeurs numériques, graphes, courbes...).

Ces informations permettant le maintien en état sûr du réacteur sont, en ce qui concerne les irradiations de combustibles des seuils maxima de température au niveau de l'échantillon, des seuils minima du débit de refroidissement ou de la pression, ainsi que des seuils d'activité neutron et gamma.

D'autre part, pour tout type d'expérience, les informations qui permettent de contrôler le bon fonctionnement du matériel électromécanique constituant le procédé sont également traitées par le système. Ces dernières peuvent être des mesures électriques telles que la puissance des résistances chauffantes, des mesures de tension ou de courant de même que des mesures physiques (pression, débit, température...) permettant de contrôler la bonne exploitation du procédé. Un grand nombre de ces grandeurs, sont traitées uniquement sous forme d'informations tout ou rien après déclenchement par un amplificateur comparateur. D'autres informations tout ou rien sont fournies directement par le procédé à partir de capteurs tels que des pressostats ou des niveaux à flotteurs.

Enfin, restent à prendre en compte les données expérimentales elles-mêmes. Suivant les demandes de l'expérimentateur, elles permettent le suivi en température et puissance de l'irradiation ou le suivi de la déformation d'un échantillon. Elles peuvent être également constituées de mesures physico-chimiques permettant le suivi de l'évolution des matériaux irradiés...

1.2 But du système SATDE

Le but du système SATDE est, d'acquérir et de traiter l'ensemble des informations en provenance d'une ou plusieurs expériences, d'archiver les données utiles pour un traitement ultérieur et enfin de fournir à l'expérimentateur un ensemble d'outils lui permettant de suivre au plus près le déroulement de son expérience.

Son élaboration a pris en compte l'expérience acquise sur le système précédent (APIS) en améliorant notablement les performances (vitesse d'acquisition, volume d'archivage), la fiabilité et surtout l'ergonomie.

Ainsi, les différentes lignes directrices suivies par le système sont les suivantes:

- Le système permet le suivi en temps réel d'une ou plusieurs expériences.
- L'interface procédé traite au moins 100 voies analogiques et 100 voies Tout Ou Rien, et il doit pouvoir restituer jusqu'à 30 voies analogiques et 30 voies Tout Ou Rien. De plus, cette interface n'est pas figée, et peut s'adapter à de nouveaux besoins.
- L'interface utilisateur offre un ensemble de moyens modulaires (consoles, imprimantes, systèmes graphiques et d'archivage) et permet un dialogue opérateur évolué, ne nécessitant pas d'apprentissage et permettant d'assurer les fonctions suivantes :
 - +_Suivi en temps réel du fonctionnement d'une expérience.
 - +_Elaboration de calculs en temps réel.
 - +_Archivage doublé de toutes les données et informations importantes du système.
- Le système est autonome pour toutes ses fonctions, y compris son paramétrage.
- Le système est compact (il tient dans une baie 36 U), et il est donc facilement transportable.
- Le système est protégé, en effet, une action de l'opérateur ne doit en aucun cas provoquer une perte d'information.
- Enfin, le système est évolutif et peut s'adapter rapidement à de nouveaux besoins, ainsi qu'aux évolutions technologiques.

Le respect de ces grandes lignes directrices conduit à un système structuré selon le schéma donné en annexe A1.

2 LES CARACTERISTIQUES DU SATDE

2.1 Description technique.

2.1.1 Le matériel

Le système SATDE est un ensemble multi-processeurs composé de cartes au format 'Double Europe', raccordées sur le bus 'LIPS' (bus fiabilisé, notamment pour les perturbations électromagnétiques).

Le fonctionnement de ce système est du type 'Maître-Esclave', et la carte de traitement principale (dotée d'un micro-processeur 68000) ne joue qu'un rôle de chef d'orchestre en soumettant les différents travaux aux cartes esclaves chargées des entrées-sorties ou du calcul.

Toutes les cartes gérant les entrées-sorties sont dotées d'un micro-processeur 16 bits de la famille MOTOROLA (68008), ce qui permet de décentraliser au niveau des cartes les différentes tâches. (Par exemple, la carte d'entrée T.O.R. se charge de la gestion complète de ses entrées avec la datation et le classement).

Ainsi, chaque carte de ce type est divisée en deux parties: l'une, commune à toutes les cartes, comprend le microprocesseur de traitement avec ses coupleurs associés ainsi qu'une mémoire RAM double accès, l'autre est composée de la partie spécifique gérant les entrées-sorties considérées. Les cartes de ce type gèrent l'interface procédé (grandeurs analogiques et tout ou rien), l'interface utilisateur (liaisons séries) et l'interface système (disque dur).

De même, les calculs sont soumis à une carte esclave gérée par un microprocesseur 32 bits (Motorola 68020) ce qui permet de diminuer de façon notable la durée de ces traitements. (Voir le schéma de la structure du calculateur SATDE en annexe A2).

La structure de ce calculateur permet d'accroître aisément le nombre d'entrées-sorties sans influencer de façon importante sur la charge globale du système. Ceci permet donc de répondre au plus près et au meilleur coût aux besoins d'une expérience donnée.

2.1.2 Le logiciel

2.1.2.1 Description générale

La structure du logiciel SATDE est répartie sur trois couches indépendantes :

- Le moniteur temps réel d'exploitation MMTR (moniteur multi-tâches temps réel).
- Le logiciel applicatif 'système'.
- Le logiciel directement lié à l'expérience traitée.

La première couche est écrite en assembleur 68000, tandis que les autres, le sont en PASCAL, sauf pour les 'handlers' des périphériques.

(Schéma de la structure du logiciel en annexe A3)

2.1.2.2 Le moniteur temps réel

Le moniteur temps réel MMTR, est un produit standard répondant au projet SCEPTRE (Standardisation du Coeur des Exécutifs et Produits Temps Réels Européens) développé par le Bureau de Normalisation en Informatique.

Ce logiciel, développé sur une chaîne Hewlett Packard 64000, permet de gérer toutes les ressources de base du système en restant indépendant de l'application SATDE.

2.1.2.3 Le logiciel applicatif 'système'

Le logiciel applicatif 'système' représente le coeur d'un SATDE. Ce logiciel, développé sur un système HP64000 a été étudié pour répondre aux besoins généraux de l'expérimentation. En offrant de nombreux outils, il permet de disposer d'un logiciel indépendant de l'application finale, ce qui améliore d'autant sa fiabilité.

Les différentes tâches situées à ce niveau sont les suivantes :

- Le rôle de la tâche SYNCHRO est de cadencer l'ensemble du logiciel et de gérer le temps pour l'heure, les tâches périodiques, les délais...
- Les tâches de l'interface procédé gèrent les acquisitions analogiques et Tout Ou Rien ainsi que les sorties du même type. (Tâches EANA, ETOR, SANA et STOR).
- La tâche CALCUL se charge d'effectuer l'ensemble des calculs de l'application, ainsi que les calculs statistiques sur les grandeurs paramétrées à cet effet.

- La tâche ARCHIVAGE gère plusieurs types d'archivage:
 Les archivages périodiques qui concernent les grandeurs physiques (grandeurs directement issues d'un capteur après une conversion dans l'unité physique considérée) et calculées (grandeurs élaborées à partir d'une ou plusieurs grandeurs physiques).
 Les archivages statistiques (valeurs des grandeurs physiques et calculées, ainsi que minimas, maximas, moyennes et écarts-type associés).
 L'archivage de l'état du système (tous les paramètres et fonctions actives du système, ainsi que les historiques d'anomalies et de changements d'état des grandeurs Tout Ou Rien) sur le disque et la bande magnétique.
- La tâche GRAPHIQUE permet d'effectuer sur le système graphique associé des sorties de courbes ainsi que la gestion d'un synoptique animé représentant l'installation.
- Les fonctions permettant à l'utilisateur de suivre au plus près le déroulement de son expérience sont regroupées dans la tâche SURVEIL.
- La tâche ANOMALIE mémorise l'ensemble des anomalies ayant affecté le fonctionnement du système.
- Les imprimantes historique et utilisateur sont gérées respectivement par les tâches IMP_SYS et IMP_USR.
- La tâche de GESTION DE FICHIERS gère les accès hors temps réel du disque dur et de la disquette.
- Enfin, la tâche DIALOG gère l'interface entre l'utilisateur et la machine via la console opérateur.

2.1.2.4 Le logiciel 'expérience'

Le logiciel lié à l'expérience traitée ne comprend en définitive que des tables de paramétrage traitées par le logiciel applicatif 'système' et les bibliothèques de calculs employées. Ceci permet donc de paramétrer une application sur un SATDE (sous le système OS9) ou sur le système de développement HP64000 sans faire de programmation.

Ainsi, les tables FICH_EANA, FICH_ETOR, FICH_SANA et FICH_STOR contiennent les informations décrivant l'interface procédé, les tables FICH_ANA et FICH_TOR définissent les grandeurs calculées, tandis que FICH_FONC et FICH_TRAI permettent de paramétrer les calculs et traitements associés.

La table FICH_SYS, regroupe toutes les informations concernant le système SATDE et n'a pas à être modifiée lorsqu'une application évolue.

Les intérêts de cette structure sont multiples, et comprennent en particulier la fiabilité du fonctionnement (le logiciel applicatif 'système' n'est pas modifié) ainsi que la facilité d'adapter un système SATDE aux évolutions du procédé.

2.2 L'interface procédé

L'interface procédé permet de traiter des informations analogiques ou Tout Ou Rien et de renvoyer vers le procédé les mêmes types d'information.

En version standard cette interface est composée des éléments suivants:

- 144 entrées analogiques : soit 3 cartes de 48 entrées
- 120 entrées T.O.R. : soit 5 cartes de 24 entrées
- 32 sorties analogiques : soit 2 cartes de 16 sorties
- 48 sorties T.O.R. : soit 2 cartes de 24 sorties

Les cartes d'entrées analogiques prennent des signaux 'haut niveau' (de +- 500 mV à +- 10 V en pleine échelle) traités en mode unipolaire par un amplificateur à gain programmable (chaque voie de mesure est associée à un gain) et convertis sur 12 bits avec signe.

Ces cartes sont pilotées par un logiciel téléchargé qui gère les différentes acquisitions.

Les cartes d'entrées Tout Ou Rien prennent en compte des tensions et sont isolées du procédé.

Le logiciel gérant ces cartes permet d'enregistrer, après filtrage, tout changement d'état en le datant avec une résolution de 5 millisecondes.

Les cartes de sorties analogiques renvoient vers le procédé des signaux 'haut niveau' (de +- 500 mV à +- 10 V en pleine échelle) avec un gain sélectable voie par voie.

Les cartes de sorties Tout Ou Rien gèrent un ensemble de relais fournissant des contacts sec de potentiel.

2.3 L'interface système

L'interface système regroupe tous les moyens de stockage du SATDE : le disque dur, le lecteur de disquettes et la bande magnétique.

Le disque dur d'une capacité de 20 à 40 Mo permet d'effectuer tous les archivages et de stocker les fichiers de paramétrage du SATDE ainsi que l'ensemble des logiciels. Pour chaque type d'archivage, le principe du stockage est le mode 'flip-flop', une partie de l'archivage remplissant le disque dur tandis que l'autre est vidée sur la bande magnétique.

Le lecteur de disquettes permet d'échanger les fichiers de paramétrage et de programmes avec les autres systèmes SATDE.

La bande magnétique au format IBM et en densité 1600 BPI permet de sauvegarder l'ensemble des archivages pour une utilisation ultérieure sur un autre système informatique, ce système étant chargé de réaliser les dépouillements en temps différé.

2.4 L'interface utilisateur

2.4.1 La périphérie

Le dialogue opérateur se fait à partir d'une console alphanumérique qui permet d'aiguiller les différentes actions vers deux imprimantes rapides ou vers le système graphique couleur.

Les imprimantes ont des rôles différents et complémentaires.

La première dite 'imprimante historique' permet d'éditer l'ensemble des messages et des informations directement liés au fonctionnement du calculateur, à la modification d'un paramétrage, aux actions de l'opérateur ou au fonctionnement incidentel du procédé.

La seconde imprimante permet à l'utilisateur de visualiser sous différentes formes le fonctionnement du procédé.

Le système graphique, bâti sur un IBM PC et piloté par le calculateur SATDE, permet de tracer en temps réel des courbes et de visualiser un ensemble de synoptiques animés décrivant le procédé.

2.4.2 Le dialogue opérateur

Le dialogue opérateur se fait par l'intermédiaire d'un ensemble de menus déroulants permettant de faciliter l'accès au système.

Le dialogue du système SATDE est entièrement réalisé à partir du clavier de la console opérateur et des images présentées sur l'écran de cette même console.

Les commandes sont réduites à leur plus simple expression afin de réduire au maximum les risques d'erreur de frappe de l'opérateur.

Dans ce but, la sélection des commandes en clair à l'aide d'un index se déplaçant sur les divers menus est très utilisée. De même, l'exécution des commandes est réalisée

généralement à l'aide de "clés de fonction". Les seules frappes à réaliser par l'opérateur sont celles d'introduction des codes mnémoniques représentatifs des grandeurs et des valeurs de paramètres.

Différents principes sont utilisés dans le dialogue du système SATDE:

- Toute modification d'un paramétrage d'une fonction quelconque n'est autorisée que lorsque la fonction considérée est inactive.
- Toute erreur décelée par le système au cours du dialogue est sanctionnée par l'affichage d'un message temporaire.
- Tout changement dans l'état du système conduit à l'édition d'un message daté sur l'imprimante "historique".

Le dialogue, construit sur une structure arborescente, s'effectue sur trois niveaux :

- **Le niveau expérience**
Celui-ci offre les différents outils permettant de suivre au plus près l'évolution d'une expérience.
- **Le niveau multi-expériences**
Il permet de gérer les ressources communes de plusieurs expériences.
- **Le niveau système**
Ce niveau, dont l'accès est protégé, permet de paramétrer les fonctions de base du système SATDE.

(Le schéma de l'arborescence du dialogue est décrit dans l'annexe A4.)

Tous les menus de dialogue sont construits sur le même moule avec toujours la même méthode. Ainsi un opérateur peut utiliser le système avec un temps d'apprentissage réduit au strict minimum.

(Un menu type est décrit dans l'annexe A5)

2.4.3 Les différentes fonctions de dialogue

2.4.3.1 Le dialogue au niveau expérience.

Par dialogue, il est possible de paramétrer et de mettre en oeuvre différentes fonctions qui permettent de visualiser et de surveiller le fonctionnement d'une expérience.

Les fonctions paramétrables sont divisées en deux groupes. Le premier dit 'manuel' permet l'exécution de la fonction sur une requête opérateur, tandis que le second dit 'automatique' active la fonction sur des dépassements de seuils ou des basculements de grandeurs logiques.

Les différentes fonctions 'manuelles' implantées sur le système sont les suivantes :

Surveillance manuelle :

La surveillance manuelle permet de suivre l'évolution d'au plus 30 grandeurs pour l'ensemble des expériences à une cadence de la seconde.

Le dialogue permet en premier lieu de choisir les grandeurs et les périphériques employés (console opérateur, imprimante ou système graphique), puis de valider ou non le paramétrage ainsi effectué et d'exécuter l'action. L'arrêt des sorties de surveillance s'effectue pour l'imprimante et le système graphique au bout de 200 points traités.

Suivi analogique manuel :

Le suivi analogique manuel permet de suivre l'évolution d'au plus 16 grandeurs pour l'ensemble des expériences à une cadence de la seconde sur des sorties analogiques utilisées par le procédé.

Le dialogue permet en premier lieu de choisir les grandeurs et le numéro de la sortie analogique employée, puis de valider ou non le paramétrage ainsi effectué et d'exécuter l'action.

Appel individuel répété :

L'appel individuel répété permet de suivre l'évolution d'au plus 10 grandeurs pour l'ensemble des expériences à leurs cadences de traitement. Les valeurs acquises sont stockées sur 1000 points en mémoire vive.

Le dialogue permet en premier lieu de choisir les grandeurs et les périphériques employés (console opérateur, imprimante ou système graphique), puis de valider ou non le paramétrage ainsi effectué et d'exécuter l'action. L'arrêt de l'appel individuel répété s'effectue au bout de 1000 points traités et il est alors possible d'imprimer l'ensemble de ces valeurs et de les archiver sur disque dur.

Les différentes fonctions 'automatiques' implantées sur le système sont les suivantes :

Surveillance automatique :

La surveillance automatique permet de suivre l'évolution d'au plus 30 grandeurs pour l'ensemble des expériences à une cadence de la seconde.

Le dialogue permet de choisir les grandeurs et les périphériques employés (console opérateur, imprimante ou système graphique), le mode de déclenchement choisi (sur un seuil ou par un booléen) ainsi que les grandeurs employées pour ce déclenchement. Il permet ensuite de valider ou non le paramétrage ainsi effectué. L'arrêt des sorties de surveillance s'effectue pour l'imprimante et le système graphique au bout de 200 points traités.

Suivi analogique automatique :

Le suivi analogique automatique permet de suivre l'évolution d'au plus 16 grandeurs pour l'ensemble des expériences à une cadence de la seconde sur des sorties analogiques utilisées par le procédé.

Le dialogue permet de choisir les grandeurs et les sorties analogiques employées, le mode de déclenchement choisi (sur un seuil ou par un booléen) ainsi que les grandeurs employées pour ce déclenchement. Il permet ensuite de valider ou non le paramétrage ainsi effectué.

Encadrement d'incident :

L'encadrement d'incident permet de suivre l'évolution d'au plus 10 grandeurs pour l'ensemble des expériences avant, pendant et après un incident détecté. Ce suivi s'effectue à la cadence de traitement définie précédemment au niveau système.

Le dialogue permet de choisir les grandeurs et les périphériques employés (console opérateur, imprimante ou système graphique), le mode de déclenchement choisi (sur un seuil ou par un booléen) ainsi que les grandeurs employées pour ce déclenchement. Il permet ensuite de valider ou non le paramétrage ainsi effectué. La fonction s'arrête d'elle même lorsque 140 points ont été pris en compte (120 avant l'incident et 20 après).

D'autres fonctions permettent à l'utilisateur de visualiser de différentes façons, les données traitées par le système. Ces fonctions sont les suivantes :

Appel individuel :

Cette fonction permet de visualiser jusqu'à 30 grandeurs ,choisies par dialogue, en figeant leur valeur au même instant (photographie des valeurs).

Appel général :

Il permet d'éditer sur l'imprimante utilisateur l'ensemble des grandeurs physiques, calculées et statistiques traitées par le système.

Etat des entrées Tout Ou Rien :

Cette fonction visualise, carte par carte, l'état des entrées Tout Ou Rien.

Etat des entrées Analogiques :

Cette fonction visualise, carte par carte, l'état des entrées analogiques.

Historique des grandeurs Tout Ou Rien :

Cette fonction visualise les 100 derniers changements d'état des entrées Tout Ou Rien à partir d'un classement en temps, et avec une résolution de 5 millisecondes.

Compte rendu d'anomalies :

Cette fonction visualise les 100 dernières anomalies à partir d'un classement en temps, et avec une résolution de 5 millisecondes.

2.4.3.2 Le dialogue au niveau multi-expériences.

Au niveau multi-expériences, il est possible de paramétrer différentes fonctions communes à toutes les expériences.

L'archivage périodique.

Le rôle de l'archivage périodique est de stocker sur le disque dur, puis sur la bande magnétique l'ensemble des grandeurs physiques et calculées de l'expérience traitée.

Son paramétrage permet de choisir les expériences en archivage, les périodes d'archivage (périodes rapides de 1, 5, 15 ou 30 secondes et périodes lentes associées de 1, 5, 15 ou 30 minutes) ainsi que le mode de déclenchement associé à chaque expérience. En effet, l'opérateur peut soit mettre en service l'archivage rapide ou lent et l'arrêter par dialogue, soit choisir un mode de déclenchement automatique sur la variation d'un seuil ou l'état d'un booléen.

Dans tous les cas, si le mode d'archivage rapide est exécuté, celui-ci s'arrêtera au bout d'un temps égal à 1200 fois la période rapide sélectionnée, et le mode archivage lent dont la fréquence est 60 fois plus faible prendra le relais. Ceci a été mis en place afin de ne pas stocker trop d'informations.

L'appel général périodique.

L'appel général périodique, permet d'imprimer périodiquement toutes les grandeurs physiques, calculées et statistiques du système en les classant par expérience.

Il est possible par dialogue de choisir la période de cette fonction qui peut être de 1, 2, 4 ou 8 heures.

Expérience en surveillance permanente.

Une partie de l'écran de la console de dialogue est réservée, quel que soit le menu, à l'affichage des trois dernières grandeurs passées en surveillance manuelle d'une part et en surveillance automatique d'autre part, il est nécessaire de choisir l'expérience fonctionnant dans ce mode.

Gestion de la bande magnétique.

Différentes fonctions permettent de formater la bande, de la monter, de la démonter ou de visualiser son descripteur.

Différentes protections agissent à ce niveau. En effet, l'accès au formatage est protégé par un mot de passe et le montage d'une bande n'est autorisé que si celle-ci n'a jamais été employée. Ceci permet d'éviter des erreurs de manipulation et donc de conserver l'intégrité des données archivées.

Validation des entrées Tout ou Rien.

L'inhibition ou la validation des entrées Tout ou Rien permet d'inhiber des grandeurs qui ne sont plus en service au niveau du procédé.

2.4.3.3 Le dialogue au niveau système.

L'accès au dialogue 'système' permettant de modifier le comportement du calculateur, celui-ci est protégé par un mot de passe.

Ce dialogue permet d'assurer trois types de fonctions: le paramétrage du système, la visualisation des données de base ainsi que la gestion des disques.

Le paramétrage du système permet d'activer ou non les expériences, de choisir les périodes d'acquisition et de modifier les fonctions de calcul.

Choix des expériences actives.

Ce menu permet d'activer ou d'arrêter les expériences une à une, ou d'arrêter toutes les expériences du système.

Choix du groupe d'acquisition.

Le système SATDE possède trois groupes d'acquisition (les groupes rapide, normal et lent) dont le choix est laissé à l'utilisateur.

Les groupes comprennent trois périodes de traitement prédéterminées (T0, T1 et T2) et sont composés comme suit :

	T0	T1	T2
Groupe rapide	125 ms	1 s	1 s
Groupe normal	1 s	1 s	1 s
Groupe lent	1 s	1 s	5 s

Modification d'une fonction de calcul.

La modification d'une fonction de calcul permet d'agir sur le traitement associé (choisi dans une bibliothèque résidente), le nom des variables d'entrées (au plus 16), le nom des variables de sorties (au plus 16) et la valeur des paramètres associés (au plus 16). Cette modification, pour assurer l'intégrité des données, n'est autorisée que si l'expérience concernée par la fonction modifiée est à l'arrêt.

Visualisation des entrées analogiques et Tout Ou Rien.

La visualisation des entrées analogiques et Tout Ou Rien permet de vérifier la prise en compte des informations correspondantes indépendamment de la notion d'expérience.

La gestion de fichiers.

La gestion des disques permet de mettre en oeuvre une gestion de fichiers au sens classique du terme, avec des fonctions de formatage, copie et effacement, ainsi qu'une fonction de sauvegarde de l'application résidente en mémoire vive vers le disque dur ou la disquette. Pour ne pas perturber le fonctionnement du système, il est évident que toutes les expériences résidentes doivent être arrêtées avant de modifier le disque dur.

2.4.3.4 Les actions globales de dialogue

Le système utilise des touches de fonction globales qui permettent de mettre en service différentes fonctions à partir de n'importe quel écran de dialogue. Ceci permet à l'utilisateur d'agir rapidement et efficacement.

Les différentes fonctions mises en oeuvre par ce procédé sont les suivantes :

- Mise en service de l'archivage rapide sur l'expérience courante (c'est à dire la dernière expérience sur laquelle l'opérateur est intervenu).
- Mise en service de l'archivage lent sur l'expérience courante.
- Arrêt des archivages sur l'expérience courante.
- Mise en service du paramétrage de la surveillance manuelle sur l'expérience courante.
- Mise en service du paramétrage du suivi analogique manuel sur l'expérience courante.
- Mise en service du paramétrage de l'appel individuel répété sur l'expérience courante.
- Impression de l'appel général.
- Arrêt de toutes les impressions en cours.

2.5 La mise en oeuvre du SATDE

Lors de la mise sous tension du calculateur SATDE, l'utilisateur a le choix entre deux modes de fonctionnement: le mode temps réel qui lance l'application décrite précédemment et le mode temps différé géré par le système d'exploitation OS9 qui permet de réaliser et de modifier les fichiers de paramétrage.

Le choix de ces modes s'effectue automatiquement. En effet, si une disquette OS9 est placée dans le lecteur, le calculateur démarre sur cette application, sinon (pas de disquette ou une disquette non OS9) le calculateur charge l'application temps réel à partir de la disquette ou du disque dur, l'utilisateur devant donner la date, l'heure et le cycle réacteur courant.

2.6 Les performances du SATDE

Les points forts du SATDE du point de vue des performances sont les suivants :

Ce système permet d'acquérir et de traiter 144 grandeurs analogiques sur trois périodes de traitement (T0, T1 et T2) modifiables par dialogue.

Dans le cas le plus critique les périodes valent respectivement 125 ms, 1s et 1s avec la charge partagée sur les trois périodes (1/3,1/3,1/3).

Le SATDE permet d'acquérir et de traiter 120 T.O.R. tout en garantissant la chronologie des basculements et leurs datation (à 5 ms); la limite de charge étant fixée à 100 basculements par seconde.

Le système permet également d'archiver différents types de données sur le disque dur puis sur la bande magnétique dans les modes suivants :

- Archivage périodique.

Ce mode permet d'archiver au plus 300 grandeurs physiques ou calculées par seconde. Il est déclenché par une action de l'opérateur ou par le traitement d'un seuil.

- Archivage statistique.

Ce mode permet d'archiver toutes les grandeurs physiques et calculées du système avec leurs grandeurs statistiques associées une fois par heure. Ce mode est actif dès la mise en service du calculateur.

- Archivage de l'état système.

L'archivage de l'état du système permet de stocker tous les paramètres et fonctions actives du système, ainsi que les historiques d'anomalies et de changements d'état des grandeurs Tout Ou Rien. Ce mode est actif dès la mise en service du calculateur.

- Archivage de l'appel individuel répété.

Cet archivage permet de stocker, sur une requête opérateur, au plus 10 grandeurs traitées par la fonction de l'appel individuel répété.

3 EVOLUTIONS DU SYSTEME SATDE A MOYEN TERME

Les évolutions à moyen terme du SATDE vont aller dans deux directions.

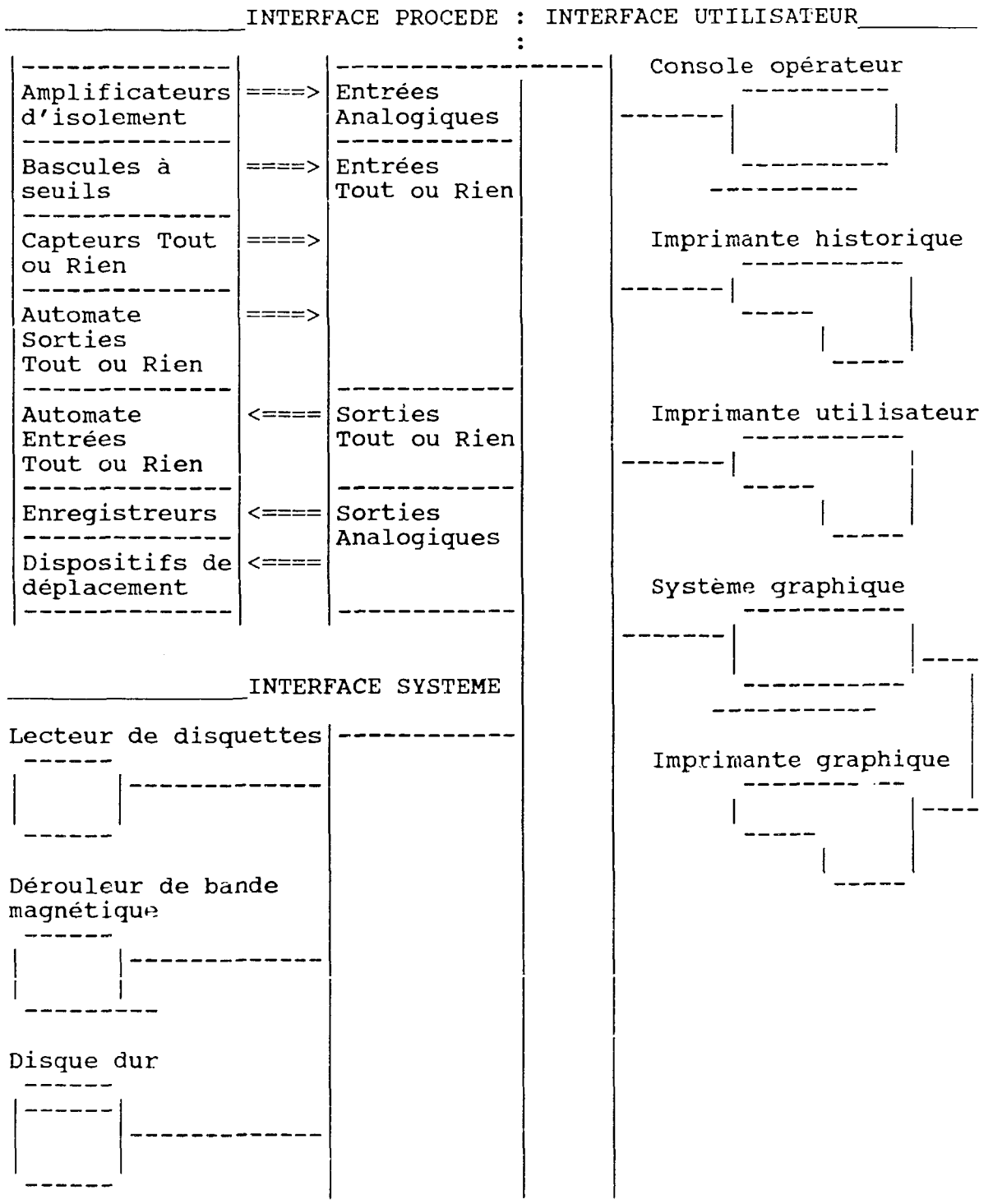
Tout d'abord, elles vont consister à accroître les performances intrinsèques du système (vitesse d'acquisition plus rapides, traitement d'un plus grand nombre de données) par l'emploi du microprocesseur 32 bits 68020 de MOTOROLA à la place du microprocesseur 16 bits 68000. Ceci permettra d'utiliser le système pour le suivi de l'exploitation d'un réacteur (interface procédé constituée de 1200 entrées Tout Ou Rien et de 200 entrées analogiques).

Ensuite le produit sera rendu indépendant du type de matériel utilisé par l'utilisation du système d'exploitation OS9 68020 (système 'UNIX like') très répandu dans l'industrie à la place du moniteur temps réel MMTR. De plus, ce système d'exploitation permet d'utiliser des logiciels standards comme le protocole TCP/IP qui permettra de relier le SATDE sur des réseaux hétérogènes de type Ethernet. (Par exemple, le protocole TCP/IP permet de faire dialoguer des machines VAX de DEC, Hewlett Packard, BULL SPS 9 ou IBM PC)

4 ANNEXES

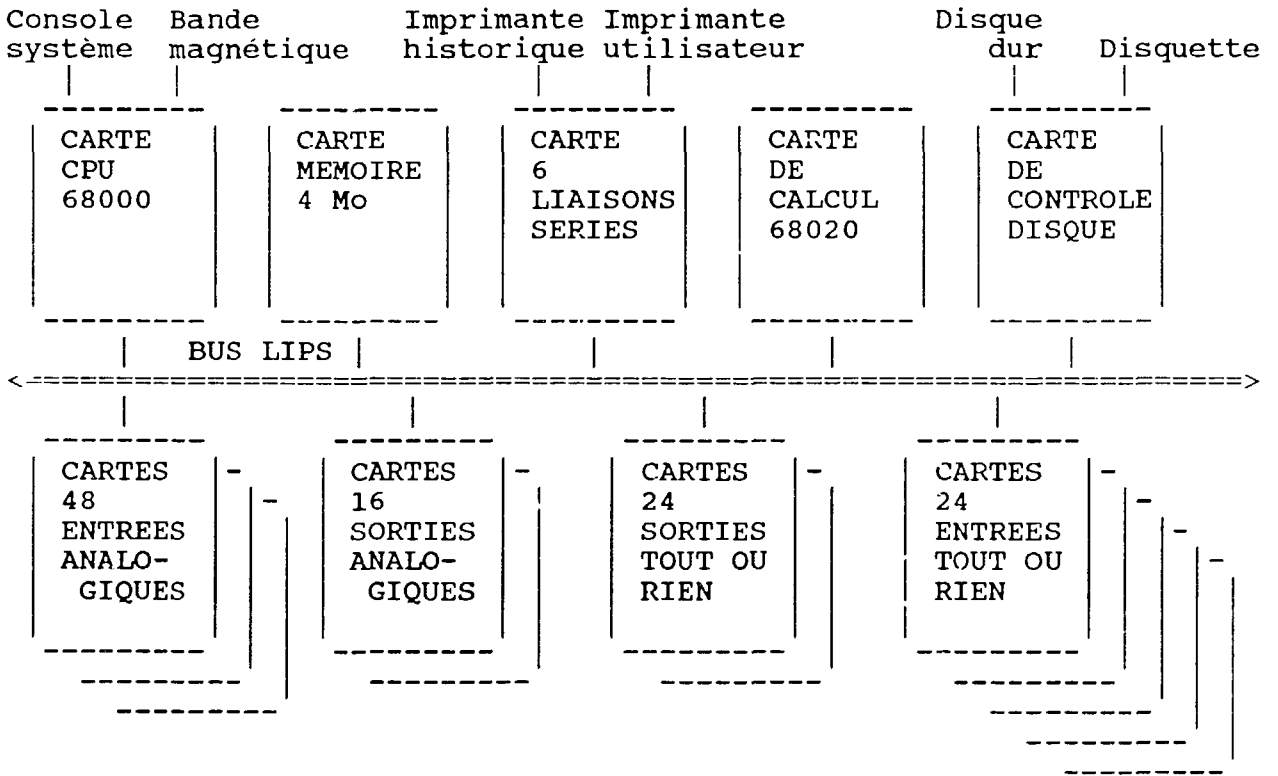
4.1 ANNEXE A1 : Structure du système SATDE

La structure du système SATDE est représentée dans le schéma suivant :

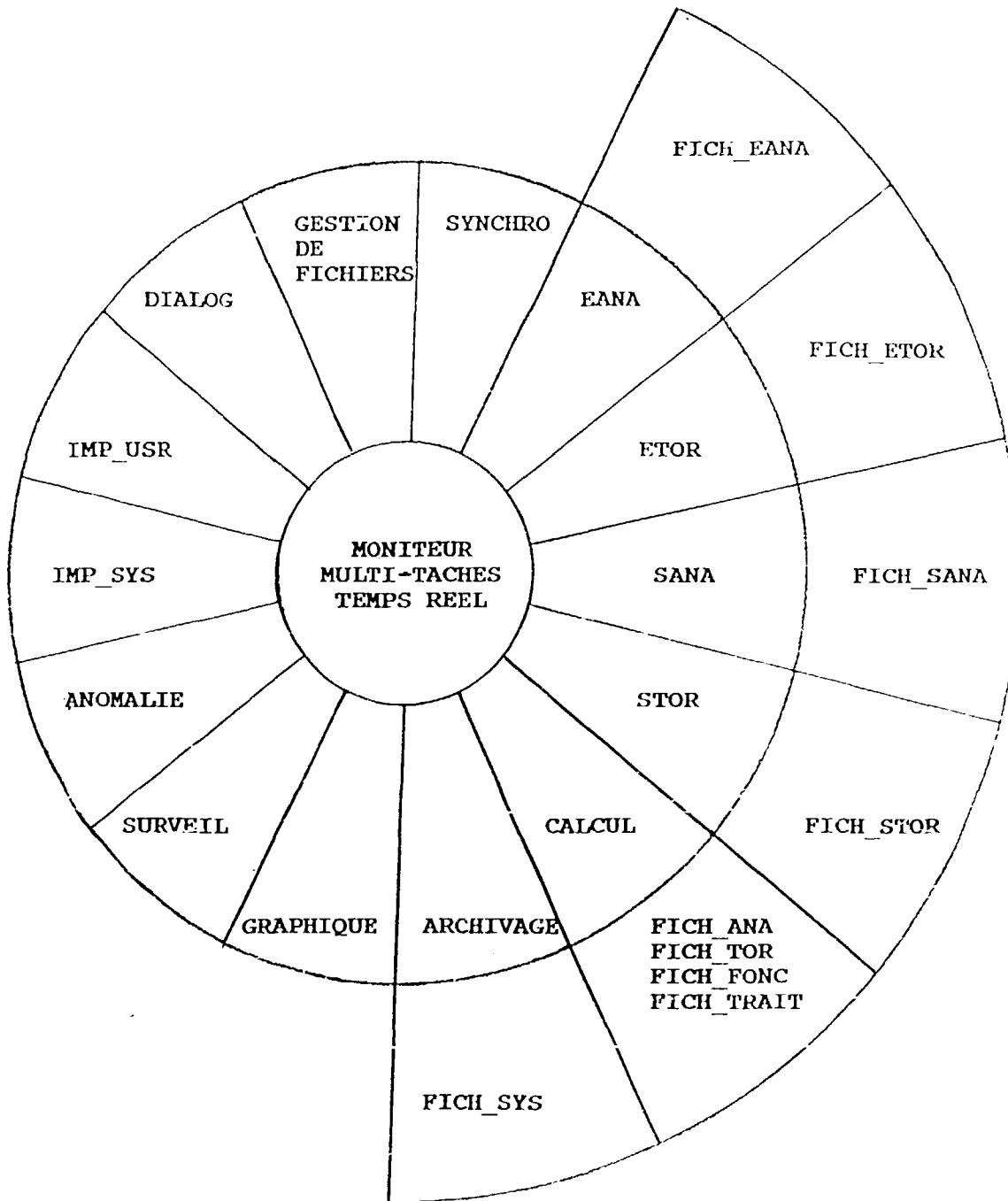


4.2 ANNEXE A2 : Structure du calculateur SATDE

SCHEMA DE LA STRUCTURE DU CALCULATEUR SATDE.



4.3 ANNEXE A3 : Structure du logiciel



MENU GLOBAL SATDE						
MENU GLOBAL EXPERIENCE		MENU GLOBAL MULTI-EXPERIENCES		MENU GLOBAL SYSTEME		
PARAMETRAGE EXPERIENCE	VISUALISATION EXPERIENCE	PARAMETRAGE MULTI-EXPERIENCES	GESTION DE LA BANDE MAGNETIQUE	PARAMETRAGE SYSTEME	VISUALISATION SYSTEME	GESTION DE FICHIERS
SURVEILLANCE MANUELLE	SURVEILLANCE MANUELLE	ARCHIVAGE PERIODIQUE	MONTAGE DE LA BANDE MAGNETIQUE	CHOIX DES EXPERIENCES ACTIVES	VISUALISATION DES ENTREES ANALOGIQUES	CATALOGUE DES DISQUES
APPEL ANALOGIQUE MANUEL	APPEL INDIVIDUEL REPETE	APPEL GENERAL PERIODIQUE	DEMONTAGE DE LA BANDE MAGNETIQUE	CHOIX DU GROUPE D'ACQUISITION	VISUALISATION DES ENTREES TOUT OU RIEN	LECTURE DE FICHIER SUR LES DISQUES
APPEL INDIVIDUEL REPETE	SURVEILLANCE AUTOMATIQUE	CHOIX DE L'EXPERIENCE EN SURVEILLANCE	FORMATAGE DE LA BANDE MAGNETIQUE	MODIFICATION D'UNE FONCTION DE CALCUL		EFFACEMENT DE FICHIER SUR LES DISQUES
SURVEILLANCE LOGICOMATIQUE	ENCADREMENT D'INCIDENT	VALIDATION DES ENTREES TOUT OU RIEN	ETAT DE LA BANDE MAGNETIQUE			COPIE DE FICHIER SUR LES DISQUES
APPEL ANALOGIQUE AUTOMATIQUE	APPEL INDIVIDUEL					FORMATAGE DES DISQUES
ENCADREMENT D'INCIDENT	APPEL GENERAL					SAUVEGARDE DE L'APPLICATION SUR DISQUE
	ETAT DES ENTREES TOUT OU RIEN					
	ETAT DES ENTREES ANALOGIQUES					
	HISTORIQUE DES GRANDEURS TOUT OU RIEN					
	COMPTE RENDU D'ANOMALIES					

4.5 ANNEXE A5 : Structure d'un menu de dialogue

STRUCTURE D'UN MENU TYPE :

01	NOM DE L'EXPERIENCE	NUMERO DU CYCLE REACTEUR	DATE	HEURE
02	NOM DU MENU		ETAT DE L'ARCHIVAGE	
03				
04	-----			
05				
06				
07				
08				
09				
10	ZONE DE PARAMETRAGE OU DE VISUALISATION SPECIFIQUE AUX ECRANS			
11				
12				
13				
14				
15	-----			
16				
17				
18	ZONE DE DESCRIPTION DES COMMANDES SPECIFIQUES AUX ECRANS			
19				
20	NOM DE L'EXPERIENCE EN SURVEILLANCE PERMANENTE			
21	VALEURS DES GRANDEURS EN SURVEILLANCE			
22	-----			
23	ZONE RESERVEE A L'AFFICHAGE DES MESSAGES D'ERREUR			
24	ZONE DE DIALOGUE OPERATEUR			