

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE

CENTRE D'ETUDES NUCLEAIRES DE SACLAY

Service de Documentation

F91191 GIF SUR YVETTE CEDEX

CEA-CONF -- 8561

S1

ANALYSE AUTOMATIQUE DES DONNEES ULTRASONORES

HORTEUR, P.; COLIN, J. Intercontrole, 94-Rungis (France)

BENOIST, P.; BONIS, M.; PARABIS, L.;

CEA CEN Saclay, 91-Gif-sur-Yvette  
(France). IRDI, DMECN, STA-SCND

Communication présentée à :

6. International conference on non destructive  
testing methods

Biarritz (France)

30 Sep - 3 Oct 1986

## ANALYSE AUTOMATIQUE DES DONNEES ULTRASONORES

P. HORTEUR - Intercontrôle RUNGIS (France)  
 P. BENOIST - C.E.A./STA/SCND CEN SACLAY (France)  
 M. BONIS - C.E.A./STA/SCND CEN SACLAY (France)  
 L. PARADIS - C.E.A./STA/SCND CEN SACLAY (France)  
 J. COLIN - Intercontrôle RUNGIS (France)

## RESUME

When automatic tools are used, a great amount of data has to be stored and analysed in a very short time. The system described is able to perform images such as "A.Scan", "B.Scan", ... to present very quickly the results of the control in a way usable for further action. It has been used with success both in the field and in the laboratories.

## CONFERENCE

1 - INTRODUCTION

Le système décrit est un système autonome de dépouillement automatique, transportable sur site, permettant d'éditer les cartographies des zones contrôlées après repositionnement des indications dans le référentiel de la cuve. Ce système utilise comme base de données les disquettes de contrôle fournies par le système STADUS-PRODUS 1. Il permet ainsi aux agents effectuant l'analyse de disposer, en fin de contrôle, de toutes les informations nécessaires pour caractériser les indications détectées.

2 - PRESENTATION DU SYSTEME

Le système se compose (cf figure 1) :

- d'un ordinateur (système EUROMAK) ;
- d'un lecteur de disquettes (pour la relecture des disquettes STADUS) ;
- d'un disque dur 40 MOctets (pour le stockage des fichiers de données transformées) et d'une cartouche de sauvegarde (pour l'archivage des résultats d'une inspection) ;
- d'un moniteur couleur (pour l'imagerie) ;
- d'un photostyle (pour la détermination de la position des indications) ;
- d'une imprimante (pour les recopies d'écran du moniteur et les éditions des listes de reprises) ;
- d'une console opérateur.

Enfin, un logiciel conversationnel permet à l'utilisateur d'accéder à toutes les routines de dépouillement. Ce logiciel se présente sous la forme d'un menu dans lequel l'opérateur choisit les tâches à effectuer.

Les fonctions essentielles du système sont les suivantes :

- consultation ou mise à jour des fichiers de constantes ;
- repositionnement des indications ultrasonores et création des fichiers EUROMAK de données transformées ;
- imagerie.

## 2.1 - Consultation ou mise à jour des fichiers de constantes

Cette routine permet à l'utilisateur de visualiser n'importe quel fichier de constantes utilisé par le système. On distingue ainsi :

- le fichier contenant les références des documents ayant servi à l'élaboration du système ;
- les fichiers de constantes CUVE. Ces fichiers contiennent les valeurs des différents paramètres géométriques des cuves inspectées (900MW CPY1, 900MW CPY2, 1300MW) ;
- les fichiers de constantes PLATINE. Ils contiennent les paramètres des traducteurs de chaque platine ;
- les fichiers de constantes DESSIN. Ils contiennent les constantes utilisées en imagerie, pour chaque type de contrôle ;
- les fichiers d'étalonnage.

En début de chaque inspection, l'opérateur effectue les mises à jour nécessaires de tous les fichiers pour le type de CUVE et de MACHINE concernées. En début de chaque contrôle, l'opérateur introduit les valeurs de l'étalonnage.

Ces opérations effectuées, l'opérateur dispose de toutes les données nécessaires pour effectuer le dépouillement.

## 2.2 - Repositionnement des indications ultrasonores acquises

Chaque indication enregistrée sur une disquette STADUS comporte :

- le numéro du traducteur considéré ;
- les coordonnées de l'outillage dans le référentiel de la machine ;
- le temps de parcours ultrasonore dans le métal ;

En utilisant les paramètres géométriques de la cuve, de la machine et de l'outillage, on détermine :

- la position angulaire de l'indication ;
- la profondeur de l'indication ;
- l'écart de l'indication à l'axe de la soudure.

Un fichier de données transformées est alors créé dans la mémoire de masse du système.

En début de la routine de calcul, l'opérateur dispose d'un menu lui permettant de sélectionner le type de contrôle concerné et la soudure contrôlée. L'affichage sur l'écran des conditions opératoires lui permet d'effectuer des modifications, si nécessaire.

### 2.3 - Imagerie

Cette routine dispose des quatre modes classiques de représentation des indications ("A.Scan", "B.Scan", "C.Scan" et "D.Scan") et de plusieurs fonctions d'aide au dépouillement.

L'opérateur dispose d'un menu lui permettant de choisir :

- le contrôle concerné ;
- le mode d'imagerie retenu ;
- la zone contrôlée à représenter (ZOOM) ;
- les numéros de voie US à représenter ;
- le seuil de tirage de l'image.

Une copie de l'écran du moniteur couleur peut être obtenue à tout moment sur imprimante.

En plus de ce menu, l'opérateur peut :

- déterminer la position d'une indication et celle correspondante de la machine en utilisant le photostyle. Cette fonction permet de définir les reprises sur indications à effectuer ;
- obtenir un tracé automatique de cartographies avec variation du seuil de tirage par pas de 3dB (pour le dimensionnement).

Une version simplifiée du logiciel d'imagerie, accessible à partir du menu général, permet par ailleurs de réaliser de l'imagerie sur des données non transformées. Elle peut être aussi utilisée pour effectuer des représentations graphiques dans le référentiel de la machine. Des exemples d'imagerie obtenues sont données en figure 2.

### 3 - PERFORMANCES DU SYSTEME

Ce système permet donc, à partir des disquettes de contrôle STADUS, de réaliser automatiquement le positionnement des indications ultrasonores dans le référentiel de la cuve. Cette tâche est effectuée pour tous les outillages de la machine d'inspection.

Les cartographies des zones contenant des indications ainsi que la liste des reprises à effectuer peuvent être rapidement obtenues après la fin d'un contrôle.

La souplesse et la simplicité d'utilisation du logiciel permettent à l'opérateur d'analyser rapidement une zone de contrôle, d'obtenir des zooms sur les indications observées et de connaître facilement les positions "cuve" et "machine" des indications.

Les opérations de mise à jour des constantes sont effectuées avant un départ sur site.

### 4 - PRESENTATION DES RESULTATS

L'ensemble des données obtenues pour les indications est introduit dans la mémoire d'un IBM-PC.

Les logiciels développés permettent l'édition des rapports d'examen, des rapports de comparaison avec les examens antérieurs, des courbes de dimensionnement en application de la norme [2] et des plans de positionnement des indications. Pour ce dernier point, le logiciel créé permet d'introduire les paramètres définis de la géométrie de la pièce contrôlée au cas par cas. Quelques exemples de présentation sont donnés sur la figure 3.

## 5 - CONCLUSION

Le système décrit est utilisé avec succès depuis plus d'un an, tant sur site qu'au laboratoire. Il permet de remplacer des opérations manuelles fastidieuses, de mettre rapidement à la disposition des analystes des résultats complets, de diminuer les interventions manuelles (évitant par là toutes les erreurs de retranscription) et d'augmenter la fiabilité des résultats.

L'expérience acquise sur le site avec ce système a servi de base au développement d'un ensemble complet d'acquisition et d'analyse automatique des résultats implanté sur HEWLETT PACKARD série 1000, qui équipe la nouvelle génération de machines automatiques de contrôle développées par INTERCONTROLE en collaboration avec le CEA/STA [3].

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] 5ème Conférence internationale sur le contrôle non destructif dans l'énergie nucléaire. SAN DIEGO. 10-13 mai 1982.

STADUS - Système de traitement et d'acquisition des données ultrasonores. R. SAGLIO, A.M. BIRAC, J.C. FRAPPIER, R. LEFEVRE.

- [2] Norme AFNOR 09331 - Estimation des dimensions des réflecteurs ultrasonores à l'aide de faisceaux focalisés.

- [3] 8ème Conférence internationale sur le contrôle non destructif dans l'énergie nucléaire. ORLANDO. 17-19 novembre 1986.

New generation of french ISIM. J. BESSE, J.P. LANDEZ, J. CLICQUES, G. CATTIAUX, J. VIARD.

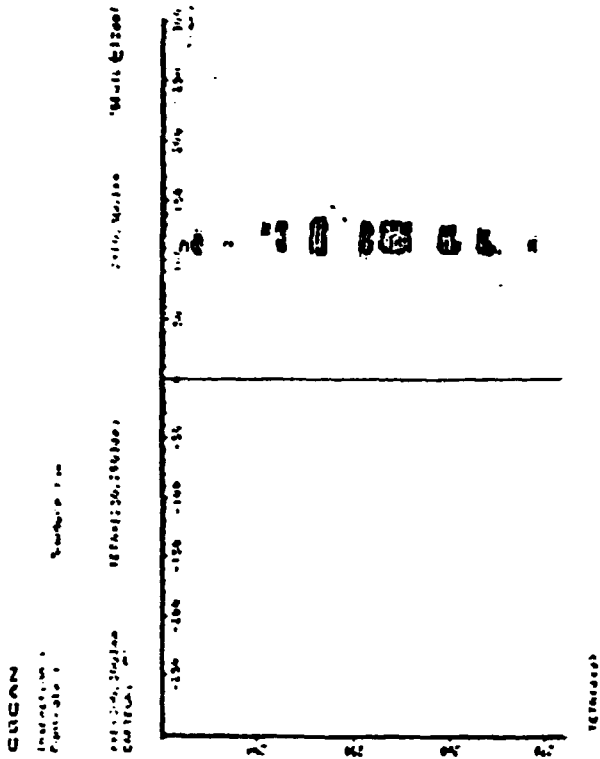


FIGURE 2

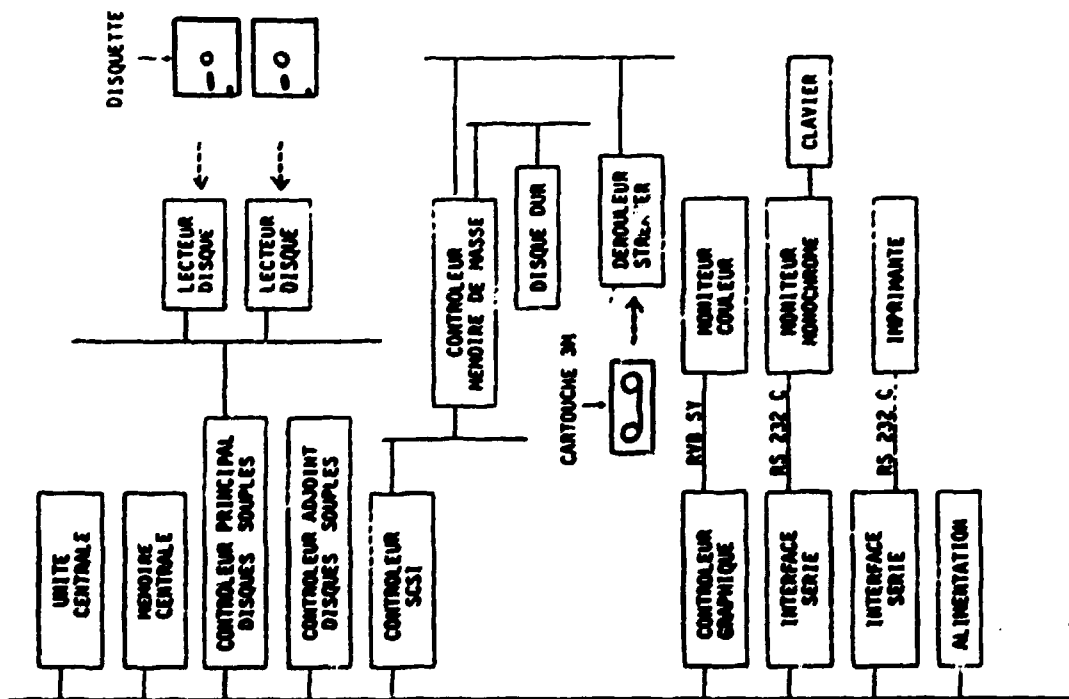
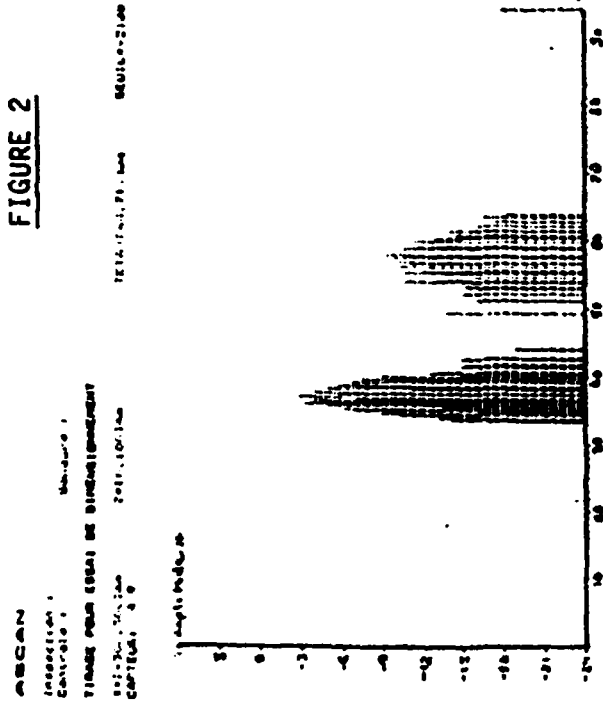


FIGURE 1 : SYMPTIQUE DU SYSTEME

