

Système de surveillance des rayonnements RAMSYS

J.-M. HOUIN*

(Manuscrit reçu le 10 avril 1998, accepté le 17 mai 1998)

RÉSUMÉ Sur les 20 à 30 ans que nos INB actuelles ont encore à vivre, il est illusoire de prétendre connaître ce que seront les besoins futurs de la mesure. L'évolution des règlements et des exigences de sûreté, les problèmes issus du vieillissement des installations, les conditions d'exploitation, peuvent contraindre à aller bien au-delà de ce qui est fait aujourd'hui. Le développement de tout nouveau système doit intégrer ces évolutions possibles tout en permettant la compatibilité avec tout système existant. RAMSYS répond à l'intégralité de ces exigences.

ABSTRACT Radiation monitoring system.

For the next 20 or 30 years that existing NPPs have to operate, it is illusory to expect to know what will be the future measurement needs. The evolution of the safety regulations and requirements, the problems issued from the installation ageing, the operating conditions, can constrain to highly increase the existing requirements. The development of all new systems must integrate their possible evolutions while allowing the compatibility with each existing system. RAMSYS meets the whole of these requirements.

1. But

RAMSYS est un système de surveillance des radiations trouvant sa place aussi bien dans les centrales nucléaires que dans les centres de retraitement, les industries du cycle du combustible, les laboratoires ou bien encore pour le contrôle de l'environnement.

Il offre une gamme complète et homogène de produits allant des détecteurs jusqu'au système de centralisation et de supervision.

2. Rappel

Les générations précédentes étaient principalement constituées des éléments suivants (Fig. 1) :

* MGP Instruments, BP 1, 13113 Lamanon, France.
Mél : jmhouin@mpgi.com. Tél. : 04 90 59 59 59. Fax : 04 90 59 55 18.

CM : Coffret de Mesure
 CR : Coffret de Raccordement
 CRA : Coffret Report Affichage
 TS : Test Source
 INR : Ictometre

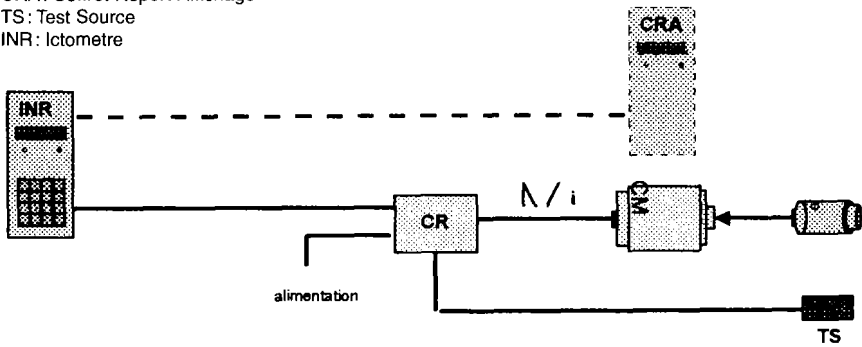


Fig. 1.

- un détecteur, sans préjuger du type de détection, c'est à dire de la nature du rayonnement à mesurer pour l'application considérée;
- un coffret de mesure (CM) spécifique associé au détecteur, qui assure la polarisation de ce dernier ainsi que l'élaboration ou la mise en forme des impulsions;
- généralement un coffret de raccordement (CR), qui sert d'adaptation électrique et de commande de test source (TS);
- un ictomètre (INR), qui élabore et affiche la mesure, gère les entrées/sorties analogiques ou digitales;
- en option un coffret de report d'alarme (CRA), directement géré par l'INR;
- un ensemble de câbles spécifiques pour chaque type d'application.

3. Nouveau concept RAMSYS

L'utilisation de plus en plus courante des microprocesseurs a permis de déporter l'intelligence du système le plus en amont possible dans la chaîne de mesure (capteurs intelligents). Il en découle une simplification des configurations possibles et une souplesse d'exploitation accrue, grâce à l'utilisation des réseaux de communication informatique standardisés (en particulier RS485 avec, pour RAMSYS, le protocole MODBUS/JBUS).

Le nouveau système se présente de la façon suivante (Fig. 2):

SYSTÈME DE SURVEILLANCE DES RAYONNEMENTS

LPU: Local Processing Unit
LDU: Local Display Unit
RDU: Remote Display Unit

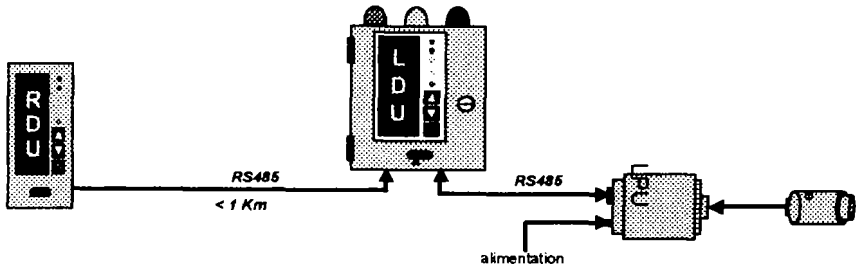


Fig. 2.

- le sous-ensemble de détection;
- l'unité locale de traitement, LPU (Local Processing Unit) dont le rôle principal est:
 - d'alimenter et mettre en forme les impulsions du détecteur,
 - d'élaborer la mesure et les alarmes,
 - d'assurer l'interfaçage avec les unités d'affichage,
 - de gérer ses entrées/sorties analogiques et ses reports d'alarme (Tout ou Rien);
- l'unité d'affichage (DU : Display Unit) : locale (LDU : Local Display Unit) ou déportée, (RDU : Remote Display Unit) dont les fonctions principales sont :
 - d'assurer la visualisation des mesures et tendances (historiques),
 - de signaler les alarmes et les statuts.

L'association de ces différents sous-ensembles permet de constituer des chaînes de mesure fixes ou mobiles.

Dans tous les cas, seule la liaison entre le détecteur et le LPU est assurée par un câble spécifique dont la longueur varie selon les applications.

Les liaisons entre le LPU et les DU, sont des liaisons numériques classiques et standards, type RS485, réalisées *via* des câbles paires torsadées blindées.

4. Le réseau RS485

Le choix du standard RS485 est dû en grande partie au fait que sur une simple paire torsadée blindée (dont la longueur peut atteindre 1 Km) (Fig. 3) jusqu'à 32 sous-ensembles (LPU, DU ou PC) peuvent être connectés.

Ceci offre des possibilités d'extension et/ou d'adaptation de ce réseau de terrain au besoin des utilisateurs, sans remettre éventuellement en cause une installation déjà existante.

De plus, les vitesses de communication sont adaptables en fonction des distances entre 9600 bauds et 56000 bauds.

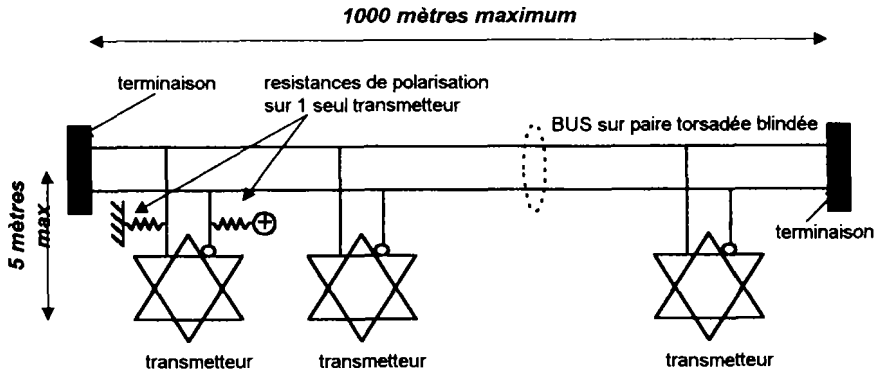


Fig. 3.

5. Le protocole MODBUS/JBUS

Le protocole de communication utilisé pour ce réseau de terrain est MODBUS/JBUS, qui est un standard international ouvert, facilement interfaçable et qui autorise jusqu'à 255 abonnés au sein d'un même système.

Le choix d'un système ouvert offre aux utilisateurs la possibilité de développer ou d'adapter eux-mêmes leurs propres superviseurs ou centralisateurs. Dans ce cas, il suffit de respecter les tables de paramètres qui sont fournies.

6. Configuration de base (avec ou sans DU)

L'exemple de la figure 4 montre la configuration de base, avec un LDU en local et un RDU dans une armoire de centralisation. Il est à noter que l'association

LDU/RDU n'est pas obligatoire, dans ce cas le LPU peut être directement relié au RDU ou au LDU.

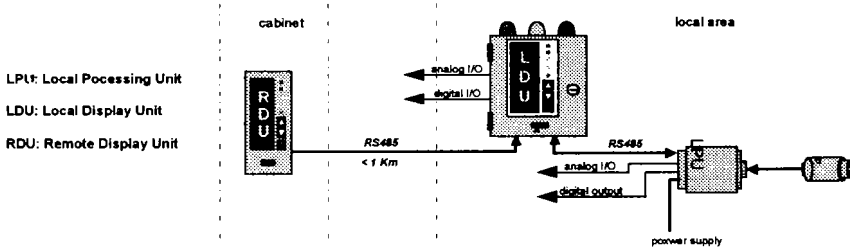


Fig. 4.

7. Configuration simple

L'exemple le plus simple consiste à relier directement le LPU à un PC de supervision. Ceci est possible car le LPU intègre toutes les fonctions nécessaires à l'élaboration de la mesure, à savoir :

- acquisition des signaux issus du détecteur;
- traitement algorithmique permettant de fournir en temps réel la mesure dans l'unité requise;
- génération des alarmes et des défauts, à partir des consignes prédéfinies par l'exploitant;
- mise à disposition de ces informations sur le réseau pour exploitation déportée par un DU ou un superviseur.

Dans ce cas, on voit qu'on a réalisé une chaîne de mesure très peu onéreuse.

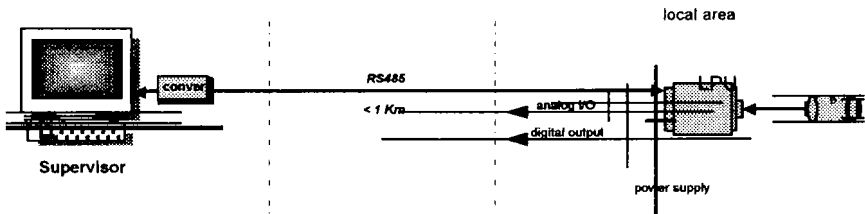


Fig. 5.

8. Configuration plus complexe

Cet exemple (Fig. 6) met pleinement à profit la notion de réseau de terrain (autour de la RS485). L'accès est possible directement en local à partir du LDU, de façon déportée au niveau des armoires à partir du RDU, ou bien encore de façon centralisée à partir du (ou des) superviseur(s) en salle de commande.

Ce même superviseur peut aussi être connecté aux autres ordinateurs de la station *via* un réseau du type TCP/IP et mettre ainsi à disposition toutes les informations disponibles sur le réseau RAMSYS pour des traitements et/ou des archivages centralisés au niveau du site nucléaire (par exemple : exploitation des données météo ou bien encore supervision à partir des laboratoires de chimie...).

Ceci met en évidence les possibilités d'exploitation à distance plus aisées. Les interventions locales deviennent plus limitées. Les diagnostics de panne, les tests périodiques et les réglages deviennent accessibles à distance.

Les opérations de maintenance sont allégées car le technicien peut avoir accès à toutes les fonctions nécessaires au paramétrage des moniteurs ainsi qu'à leur calibration, à partir d'un ordinateur portable ou du poste de centralisation.

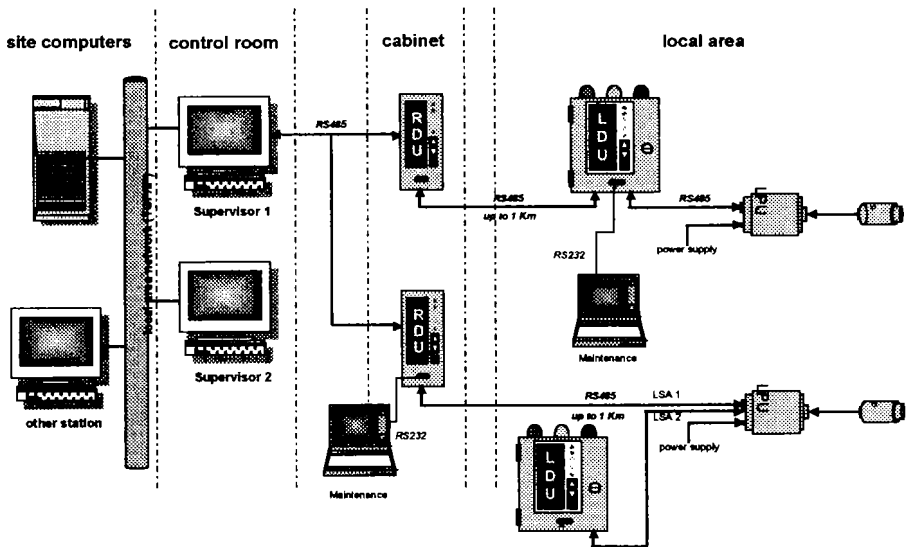


Fig. 6.

9. Intégration de moniteurs existants au système RAMSYS

Il est rare (sauf pour une installation entièrement nouvelle) que l'ensemble des moniteurs existants soit remplacé. En règle générale, seule une partie des moniteurs est à changer.

Afin de ne pas faire coexister deux réseaux séparés et indépendants, et de faire profiter pleinement les utilisateurs de la puissance du système RAMSYS, le LPU/IO (Input/Output) assure l'interfaçage avec d'autres capteurs nucléaires ou de natures différentes (puissance nucléaire, débit, température, pression...)

Le LPU/IO permet de connecter des moniteurs fournissant une mesure sous la forme d'une sortie analogique et des reports d'alarmes/bon fonctionnement sous forme de sorties digitales, sur le réseau RAMSYS. Il sert d'interface et assure la compatibilité avec le réseau RAMSYS. Dans ce cas, le moniteur est parfaitement intégré au système et est géré au même titre que les autres appareils RAMSYS.

Le schéma de la figure 7 montre un exemple d'application intégrant un moniteur déjà existant.

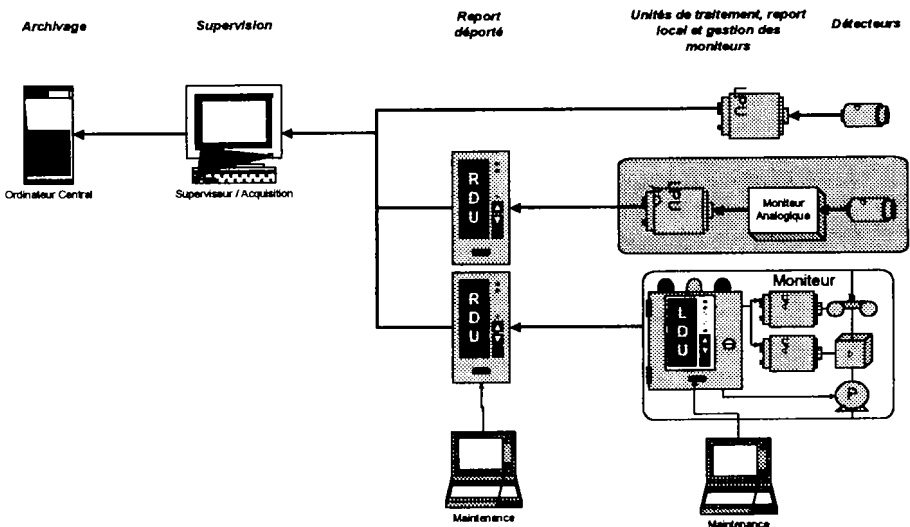


Fig. 7.

10. Autres configurations possibles

D'autres types de configurations sont possibles selon les souhaits des clients. Nous citerons à titre d'exemples :

- les configurations redondantes, où l'utilisation des secondes RS485 des LPU et DU est pleinement exploitée, permettant ainsi de pallier d'éventuelles indisponibilités du matériel. Ceci est particulièrement intéressant pour les chaînes touchant à la sécurité ;
- la transmission sans fil, où l'utilisation de modules radios évite de rajouter des câbles de liaison. Ceci est particulièrement intéressant lors d'interventions ponctuelles où les temps de réaction sont des facteurs prédominants ;
- la liaison par ligne téléphonique (*via* un modem), offre une surveillance à distance. Avec l'accord de l'exploitant, ceci permet une télémaintenance en direct à partir de l'usine de MGP Instruments.

11. Conclusion

Les différents exemples indiqués démontrent la flexibilité et la modularité permises par l'utilisation de capteurs intelligents installés en réseau *via* des liaisons numériques.

L'intégration d'informations complémentaires à celles nécessaires strictement à la mesure permet d'apporter une aide à la décision.

RAMSYS permet un nombre important de configurations allant de la plus simple à la plus exigeante en terme de contraintes. Une collaboration étroite avec les équipes de projet est indispensable pour définir la configuration la plus adéquate et donc la plus économique.

L'ouverture du système aussi bien au niveau de capteurs existants que vers d'autres systèmes de centralisation garantit une pérennité de l'investissement qui peut s'effectuer en plusieurs étapes.