

**Compte-rendu
Workshop Maintenance et Fiabilité
9-10 Novembre 2011**

Diffusion :

Invités Workshop

SOLEIL : Liste RD, Liste RP, Groupe de travail GMAO, Groupe GD

Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Modifications	Indice
01/12/2011	H. Rozelot	Groupe Travail GMAO	B. Gagey		1



**Compte-rendu
Workshop Maintenance et Fiabilité
9-10 Novembre 2011**

Contexte :

La GMAO est actuellement un des principaux outils utilisés à SOLEIL pour assurer la maintenance des milliers d'équipements installés et déployés sur site et pour garantir ces équipements à un très haut niveau de fiabilité.

La GMAO, grâce au logiciel MAINTIMEDIA, est ainsi utilisée par le groupe ECA, qui gère la totalité de son matériel dans la base de données (depuis la réception et le stock des pièces jusqu'à leur installation et leur renouvellement) ; par le groupe Bâtiments / Infrastructures, qui gère la quasi-totalité des opérations de maintenance préventive et des contrôles réglementaires à travers MAINTIMEDIA ; et par plusieurs autres groupes (dont le groupe Vide et certains groupes de la Division Sources) qui tracent leurs interventions (essentiellement durant les arrêts machine) dans la base de données. Par ailleurs, plusieurs laboratoires associés aux Lignes de lumière (notamment Chimie, Biologie, Surfaces) commencent à saisir leurs équipements dans la GMAO, ainsi que 3 Lignes de lumière (CRISTAL, DIFFABS et TEMPO).

Or, toutes les questions relatives à la maintenance des équipements, c'est à dire à tout ce qui permet de maintenir les matériels dans des conditions optimales de fonctionnement, s'avèrent être aujourd'hui une problématique commune à l'ensemble des grandes infrastructures de recherche, tant en France qu'à l'étranger. C'est pourquoi, le groupe de travail GMAO a proposé d'organiser à SOLEIL un workshop sur le thème de la « Maintenance » et de la « Fiabilité », afin de pouvoir échanger et partager nos expériences sur les outils de gestion de maintenance, sur l'organisation nécessaire à mettre en place, sur les méthodes de travail, sur les difficultés rencontrées,...

Participants :

Institut	Nom	Prénom
ALBA	CAMPS	Antoni
ALBA	CARLES	David
ALBA	MANOTAS	Juan José
ALBA	MATILLA	Oscar
ALBA	MIRALLES	Lluís
ALBA	NARDELLA	Alberto
ALBA	SALVAR	Daniel
CEA/LMJ	GRAILLOT	Hervé
CEA/LMJ	GRANET	Isabelle
CERN	KNOOPS	Sigrid
CERN	MUCNIER	Christophe
CERN	PERINIĆ	Goran
CERN	PILON	Régis
CPO	MEYRONEINC	Samuel
DESY	HATJE	Jan
DESY	KUDLA	Ignacy
DESY	PENNING	Joerg
DESY	WEDDIG	Henning
DIAMOND	WALTERS	Lee
ESRF	FAVIER	Frédéric
ESRF	MARCHIAL	Thierry
ESRF	ROUX-BUISSON	Pascal
IPNO	BZYL	Harold
MAXLAB	MÅNSSON	Anders
MAXLAB	THÅNEL	Johan
SOLEIL	BETINELLI	Pascale
SOLEIL	CORTES	Bruno
SOLEIL	DELETOILLE	Xavier
SOLEIL	DIDIER	Thierry
SOLEIL	GAGEY	Brigitte
SOLEIL	HERBEAUX	Christian
SOLEIL	MANCIET	Laurent
SOLEIL	ROZELOT	Hélène

1. Présentations

INTRODUCTION (H.Rozelot)

Pour accéder à la présentation : [cliquer ici](#). 

H. Rozelot introduit le workshop en présentant l'outil de GMAO à SOLEIL.

Elle rappelle les principales fonctionnalités de l'outil (demandes d'achat, inventaire, localisation des équipements, historique des mouvements, gestion de configuration, traçabilité des interventions, gestion des stocks,...) et présente quelques indicateurs extraits de la base de données avec le logiciel Business Object (BO). Elle retrace également le contexte dans lequel l'outil a été mis en place entre 2002 et 2004.

Enfin, elle précise l'organisation mise en place pour le déploiement de la GMAO et pointe du doigt les difficultés rencontrées liées notamment à l'introduction de nouvelles méthodes de travail et d'un nouveau formalisme auquel les équipes de SOLEIL ne sont pas habituées.

MAX IV : Maintenance at the MAX IV laboratory. (A.Månsson et J.Thånell)

Pour accéder à la présentation : [cliquer ici](#). 

MAXLab peut être décrit comme un laboratoire qui a grandi de manière quasi "organique". Cela signifie que la maintenance a été, depuis le début, considérée comme une activité parmi d'autres au sein d'un petit groupe de personnes, scientifiques et ingénieurs de recherche, responsables de la conception et de la construction du laboratoire.

D'un côté, cela a permis une implication plus importante de chaque personne concernée par la maintenance ; mais d'un autre côté, avec l'agrandissement de la taille du laboratoire et le projet MAX IV, les équipes travaillent maintenant avec un système de maintenance qui est inadapté pour une organisation comptant plus de 100 personnes.

ALBA : Maintenance at ALBA synchrotron (L.Miralles)

Pour accéder à la présentation : [cliquer ici](#). 

Lluís Miralles présente l'organisation de la division "Support Technique" d'ALBA.

Cette division est subdivisée en 4 « sections » : Infrastructures, R&D, Vide et Transverse. Dans cette dernière section, se trouve le groupe chargé de la maintenance pour l'ensemble d'ALBA. Ce groupe est composé uniquement de 6 techniciens. A noter que la division Expériences n'a aucun technicien dédié.

Les opérations de maintenance sont sous traitées, mais la gestion de la maintenance (planification des opérations,...) reste en interne.

Le logiciel utilisé est PRISMA 3.

Luis Miralles décrit les fonctionnalités de l'outil (pour lesquels on retrouve partiellement les fonctionnalités d'une GMAO: topologies, stock, process work flow, statistiques,...).

Il termine par une présentation de la maintenance conditionnelle basée sur la surveillance d'un certain nombre de paramètres (pression des pompes, vibrations des moteurs,...) qui déclenchent des alarmes générant soit des actions de maintenance préventive, soit des avertissements sur les risques potentiels de casse (maintenance prédictive).

SYNCHROTRON SOLEIL : Maintenance & Reliability for the process (P.Betinelli & L.Manciet)

Pour accéder à la présentation : cliquer ici. 

P. Betinelli commence par présenter l'utilisation de la GMAO qui est faite et souhaitée à SOLEIL. MAINTIMEDIA est un assemblage de plusieurs modules (topologies, stock, achats, process work flow et statistiques), chaque module pouvant être en première approche utilisé de façon indépendante. Cette première approche, limitative est restrictive. Les modules sont en fait interconnectés les uns avec les autres et pour tirer pleinement partie de l'outil, l'utilisation de la GMAO doit être plus globale. L'emploi de la GMAO requiert donc, de la part des utilisateurs, une bonne compréhension et analyse de leurs processus de maintenance.

P. Betinelli projette ensuite quelques extractions faites avec BO et montre que l'utilisation de la GMAO comme outil de maintenance est très disparate, puis évoque également les différents outils utilisés à SOLEIL pour tracer des interventions : Bug Tracker MANTIS, EXCEL, ELOG, Ms Project. Elle souligne les difficultés qui existent pour imposer l'emploi d'un seul et unique outil ou du moins pour définir les règles d'utilisation de chaque outil.

L. Manciet présente à son tour les aspects plus « techniques » de MAINTIMEDIA : base ORACLE, nombre de licences, définition des droits d'accès, architecture réseau, et les problèmes techniques rencontrés en particulier l'an passé (lenteur de la base principalement).

Pour finir, tous les deux concluent sur les difficultés générales liées à l'utilisation de la GMAO : un progiciel aux fonctionnalités complexes qui demandent aux utilisateurs de bien définir au préalable, leurs besoins et leurs process. Il s'agit là d'un nouveau mode de fonctionnement qui suppose de la part des équipes de pouvoir vaincre leur résistance aux changements.

DIAMOND : Buildings & utilities maintenance – Contracted service or in-house staff (L.Walters)

Pour accéder à la présentation : cliquer ici. 

L. Walters présente l'organisation de la division « Support » de DIAMOND au sein de laquelle se trouve le groupe chargé de la maintenance des infrastructures.

Il précise que les opérations de maintenance, jusqu'alors externalisées, sont maintenant gérées en interne, les prestataires sur site ayant été repris. Il dresse un état des lieux de cette situation qui présente l'avantage de pouvoir manager directement les équipes de maintenance et de capitaliser les ressources en interne. En revanche, cela nécessite un effort significatif à mettre en place. Par ailleurs, il y a moins de flexibilité en terme de ressources disponibles : en cas de surcharge, il faut faire appel à du personnel extérieur.

CERN : Maintenance for CERN's cryogenic installations (S.Knoops)

Pour accéder à la présentation : cliquer ici. 

S. Knoops présente les équipements des installations cryogéniques du LHC et précise que ces équipements sont des prototypes dont le design a été fait par le CERN.

Elle fait état de l'organisation de la maintenance : qui fait quoi en fonction de la complexité des opérations :

- les adaptations « simples » (réglage d'un paramètre,...) sont réalisées par les opérateurs, en interne au CERN. De même que sont réalisées en interne les opérations beaucoup plus complexes qui exigent du redesign ou de la fabrication de nouvelles pièces.
- A l'inverse, les opérations standard (réparations, remplacement, maintenance corrective et préventive) sont externalisées.

Des statistiques de fonctionnement sont également projetées.

Le logiciel utilisé est INFORM EAM (<http://www.infor.com/solutions/eam/>). Des extractions sont réalisées avec Business Object et la base est liée au système de documentation technique (Engineering Data Management System ou EDMS).

LASER MEGAJOULE : Maintenance at the facility. (H.Graillot & I.Granet)

Pour accéder à la présentation : cliquer ici. 

A côté des synchrotrons, le LMJ représente un autre type de grande infrastructure de recherche : les infrastructures LASER.

Alors que l'infrastructure est toujours en cours de construction, les aspects liés à la maintenance sont déjà pris en compte.

Actuellement, près de 100 000 équipements sont saisis dans la base de données du logiciel INFOR EAM, que ce soit des équipements « simples » ou des équipements plus complexes (par exemple la « chambre de la cible » de 10m de diamètre,...).

H. Graillot décrit les fonctionnalités de l'outil (topologies, stock, achats, process work flow et statistiques). Il explique que le logiciel de GMAO est interconnecté avec l'outil de suivi des projets [JIRA](#) et avec la base de données technique SIROCO. Des extractions avec BO sont également réalisées ; ces analyses permettent d'optimiser les procédures de maintenance.

Il conclut par le fait que la GMAO, dans son approche globale (gestion des achats, suivi des interventions,...) est appliquée à l'ensemble du LMJ. Il indique également que la LIL, Ligne d'Intégration Laser, qui a servi de prototype au Laser MegaJoule, avait implémenté une autre GMAO, mais à laquelle les exploitants n'ont pas adhéré car trop complexe.

SOLEIL : Buildings & utilities maintenance (T.Didier)

Pour accéder à la présentation : cliquer ici. 

T. Didier, responsable de l'exploitation des utilités de SOLEIL, présente les activités gérées par la GMAO (les services généraux ; les fluides ; l'électricité) en particulier pour tout ce qui concerne les opérations de contrôle et de maintenance.

La réglementation impose en effet des obligations en matière de maintenance préventive. La maintenance préventive des équipements passe par l'établissement de gammes de travaux, générant ensuite des bons de travaux, qui permettent de planifier les activités du groupe et les besoins en ressources. Des fiches de non-conformité sont rédigées le cas échéant.

T. Didier présente ensuite les extractions faites à partir de BO et qui sont autant d'outils de management pour les responsables d'équipes.

Il termine en évoquant les difficultés rencontrées pour motiver le personnel et les efforts entrepris pour tenter de pallier ce problème : simplification des données techniques saisies dans la base ; gammes de travaux adaptées au groupe ; emploi le plus possible de l'outil BO.

ESRF : Maintenance of Technical Infrastructures (T.Marchial)

Pour accéder à la présentation : cliquer ici. 

T. Marchial présente rapidement les activités du groupe Bâtiments et Infrastructures relevant de la Division des Infrastructures Techniques. Le groupe comprend 30 personnes.

Il décrit les équipements gérés dans la GMAO (avec le logiciel Carl Master). Ces équipements sont classés selon 3 niveaux :

- Ceux pouvant conduire à des pertes faisceau (accélérateur et source)
- Ceux pouvant perturber les utilisateurs (Lignes et secteur)
- Les autres.

Il dresse ensuite un état des contrats de maintenance externalisée gérés avec la GMAO (ne sont pas inclus dans ces contrats la « maintenance principale » et les contrôles réglementaires) et qui représentent :

- 33 documents
- Contrats de 4 ans révisables chaque année
- 14 000 heures de travail sur site en 2011.

La gestion des contrats se fait conformément à un système qualité : « Plan-Do-Check-Act (ou PDCA) ». Chaque incident est analysé par le sous-traitant avec le groupe Bâtiments / Infrastructures et des corrections sont apportées :

- identification des performances attendues,
- contrôle qualité et suivi (grâce notamment aux indicateurs).

Par ailleurs un système de « bonus » / « malus » est mis en place vis-à-vis des sous-traitants.

Centre de Protonthérapie d'Orsay : Maintenance and reliability (S.Meyroneinc)

Pour accéder à la présentation : cliquer ici. 

S. Meyroneinc présente rapidement les principes de la protonthérapie et les installations du Centre de Protonthérapie d'Orsay (CPO).

Il insiste sur les contraintes de fonctionnement (en milieu médical) qui font que les opérations de maintenance ne peuvent s'intercaler que dans des créneaux très précis et sur la nécessité d'avoir une structure décisionnelle qui analyse les impacts possibles des interventions de maintenance et d'évolution sur les résultats des traitements. Il montre les incompatibilités qui existent entre la fiabilité / la maintenance et la R&D : lorsque la maintenance et les évolutions impliquent plusieurs domaines de compétences, comment garantir que le résultat est en accord avec les spécifications (tout en respectant planning et budget).

Plus la technologie est récente, plus la maintenance préventive est limitée et doit faire appel à des experts.

CERN : Maintenance au CERN : On the brink of a new maintenance project (G. Perinić)

Pour accéder à la présentation : cliquer ici. 

G. Perinić présente rapidement le LHC et les détecteurs.

Il insiste sur le fait qu'en opération, un incident mineur sur un équipement peut conduire à l'arrêt total de l'accélérateur (exemples à l'appui). En conséquence les activités de maintenance préventive sont de plus en plus prises en considération. Il convient dès lors de distinguer les interventions d'urgence des opérations de maintenance et s'assurer que celles-ci sont bien prises en compte pour améliorer le fonctionnement. Il précise aussi le lien qui existe entre l'outil de maintenance, INFORM EAM et le système de documentation technique EDMS.

Le CERN est ainsi en train de mettre en place un nouveau projet de maintenance transverse à plusieurs départements, l'objectif étant de réduire les arrêts techniques de 1 toutes les 6 semaines à 1 toutes les 12 semaines.

Pour cela un audit a été effectué (à partir d'un questionnaire envoyé aux groupes support pour savoir quelle était leur approche de la maintenance) mettant en évidence que les groupes support employaient des méthodes de maintenance et des outils différents. L'objectif est donc maintenant de définir un mode de fonctionnement commun à tous (méthodes, outils, indicateurs). Une organisation et des personnes dédiées ont été mises en place pour mener à bien ce projet sous 2 ans. Un groupe de travail GMAO est en place afin de définir le mode de fonctionnement commun. Un groupe d'experts aide à la déclinaison opérationnelle de ce mode de fonctionnement commun.

2. Tables rondes

1ERE TABLE RONDE : Quels moyens et quelle organisation sont nécessaires pour mettre en place un système efficace de management de la maintenance ?

- 1ère discussion autour de la thématique : maintenance « centralisée » ou « distribuée ».

Dans le cas d'une maintenance distribuée dans plusieurs groupes, ou services, les risques sont d'avoir des responsabilités diluées, des doublons, des méthodologies et des outils différents. Et donc une efficacité moindre...

Le mieux serait d'avoir une maintenance centralisée, mais à ce moment-là, il faut la considérer comme un processus (cf. présentation du CERN).

- 2^{ème} discussion autour de la thématique : qui est responsable de la maintenance ?

Pour la majorité des participants, le responsable est celui qui est propriétaire de l'équipement.

Le propriétaire de l'équipement est le garant de la fonctionnalité. L'équipe maintenance, elle, est responsable de la maintenance telle que demandée par le responsable de l'équipement.

C'est aussi de la responsabilité de l'équipe maintenance de proposer, au service développement, des améliorations de l'équipement.

- 3^{ème} discussion autour de la thématique des outils communs.

Pour certains participants, il n'est pas nécessaire d'utiliser le même outil dans tous les secteurs d'activités. De son côté, le CERN qui essaie de fiabiliser l'ensemble de son installation fait évoluer le suivi de l'ensemble vers un outil commun unique.

- 4^{ème} discussion autour de la thématique de la gestion des droits.

Pour la majorité des participants, il est nécessaire de limiter les droits sur la gestion des topologies (création / suppression) afin de limiter les accidents et d'assurer la cohérence. Le CERN limite peu les droits des utilisateurs et mise sur la formation et la compréhension de l'outil.

SECONDE TABLE RONDE : Quels sont les indicateurs communs que les infrastructures de recherche pourraient mettre en place et partager ?

- 1^{ère} discussion autour de la thématique : motivation des équipes impliquées dans la maintenance (alors qu'elles sont aussi impliquées dans des actions de R&D ce qui est considérée la plupart du temps comme plus valorisant).
- Remarque sur les aspects financiers : il est possible d'avoir 2 équipes séparées (R&D et Maintenance) à condition d'avoir les ressources suffisantes.
- Dans le cas d'un équipement complexe, les personnes doivent être "de bon niveau" ; il est donc important de leur faire faire du développement mais aussi de la maintenance en même temps.
- L'aspect "formation" est important, tout comme l'aspect "pédagogie" : il est important de valoriser le travail de maintenance pour montrer que cela contribue à l'accroissement de la fiabilité.
- Il est nécessaire d'avoir le soutien de sa direction.

Les participants font remarquer que la définition d'indicateurs est un moyen pour faire reconnaître que la maintenance est une part importante des performances d'une installation.

Un certain nombre d'indicateurs (comme ceux que le CERN a mis en place) est un moyen de motivation pour le personnel.

Il est évoqué à nouveau le système de bonus / malus mis en place par l'ESRF. Il est souligné que ce système est difficile à mettre en œuvre en interne...

- 2^{ème} discussion autour de la thématique : quel ratio entre Maintenance préventive et maintenance corrective ?

Le ratio génère des conséquences sur le coût financier et le coût en ressources. Comment chiffrer cela ? La question reste ouverte...

- 3^{ème} discussion autour de la thématique : Indicateurs

Les participants font remarquer qu'il existe des normes définissant des types d'indicateurs (MTBF, Disponibilité d'équipement, EN15341, EN1306,...). Autant il est facile de mettre en place ces indicateurs dans certains domaines (Infrastructures, Accélérateurs,...) ; autant il est difficile de les faire accepter par les scientifiques pour qui les publications restent l'indicateur essentiel.

3. Points divers

- L'ESRF propose de mettre à disposition des participants sa documentation technique concernant les contrats de maintenance.
- DESY souhaiterait avoir un feedback des logiciels de GMAO utilisés par tous les instituts.
- Le CERN propose de communiquer ses indicateurs.

4. Conclusions

- Ce workshop a permis de mettre en valeur l'importance de la maintenance, même si de nombreuses questions restent encore ouvertes.
- Ce workshop a permis de mettre en évidence certains points :
 - la GMAO est relativement bien utilisée dans les services qui externalisent une partie de leurs activités et qui ont des relations contractuelles avec des sous-traitants ; en revanche, la GMAO est beaucoup plus difficile à faire utiliser « en interne » (à un service, un organisme de recherche,...)
 - l'implication de la direction est essentielle pour faire utiliser la GMAO.
 - la majorité des organismes représentés à ce workshop bénéficient de personnels support informatique dédiés à la mise en place de l'outil GMAO (et chargés en particulier de définir et d'administrer les droits d'accès des utilisateurs en fonction des topologies).
- Il est proposé de refaire un point sur toutes les questions abordées lors de ce workshop, d'ici 1 an. Le CERN se propose d'organiser en 2012 le prochain workshop. Il est envisagé, lors de la prochaine édition, d'avoir plus de tables rondes, en parallèle, pour traiter l'ensemble des questions.