

CAPITALISATION DES CONNAISSANCES ET AIDE DECISIONNELLE EN INDUSTRIALISATION : LE CAS DE SONY ALSACE

M. BACZKOWSKI ***

B. ROSE **

* Sony France - EM&M Centre de Technologie Alsace
Z.A. du Muehlbach
68153 Ribeauvillé cedex
Mylene.Baczkowski@eu.sony.com

** LGECO, INSA Strasbourg
24 Boulevard de la Victoire
67084 Strasbourg cedex
bertrand.rose@insa-strasbourg.fr

RESUME : *Dans un contexte économique mondial de plus en plus concurrentiel, l'efficacité de l'ensemble des services, en particulier de ceux supports de la production, est un facteur majeur. Un point critique pour les entreprises, réside dans la fiabilité des cotations de complexité croissante, réalisées dans des délais de plus en plus brefs. La capitalisation des connaissances est un élément central dans l'amélioration des performances, grâce à la réalisation d'une base de ressources fiable complétée par un outil informatique adapté capable de fournir une aide décisionnelle pertinente. L'entreprise nécessite ainsi une connaissance précise du contexte global de l'étude, afin d'identifier les éléments clés et les spécificités à recenser pour la constitution de la base de connaissance. Dans un deuxième temps, la création de l'outil informatique associé requiert une compréhension fine du besoin mais également des contraintes et des liens qui existent entre les différents renseignements consignés dans la base de connaissances dans le but d'accroître la fiabilité du résultat et par là même une aides à la décision pertinente. Cette étude retrace les différentes étapes requises pour capitaliser les connaissances du service d'industrialisation et pour concevoir un outil pour la capitalisation et la réutilisation des connaissances inhérentes aux processus incontournables du montage automatique de cartes électroniques de l'usine Sony basée en Alsace (Ribeauvillé-68).*

MOTS-CLES : *Capitalisation des connaissances, industrialisation, application informatique, électronique.*

1. INTRODUCTION

Considérant la masse de projets qu'une entreprise industrielle doit gérer, la capitalisation des connaissances s'impose aujourd'hui comme une évidence pour gérer le patrimoine de connaissances gravitant dans et autour de cette entreprise. Ainsi, les gestionnaires d'entreprise ont progressivement pris conscience de l'importance du savoir-faire et des connaissances développées dans l'entreprise (Rose *et al.*, 2006), au point de les considérer comme une ressource de même nature que celle du capital (Fouet, 1997), et jouant un rôle économique capital (Conceição *et al.*, 2002). Cet article s'intéressera tout particulièrement à la mise en place dans un service pilote chez Sony Alsace d'une telle démarche. Nous présenterons dans un premier temps le contexte global de l'entreprise face à ce nouveau challenge ainsi que les enjeux auxquels cette mission a du répondre. Nous nous intéresserons ensuite à l'identification des besoins de l'entreprise en regard des process spécifiques existant dans le cadre de l'industrialisation. En regard des travaux existant dans la littérature, nous présenterons une formalisation et des spécifications de la solution logicielle capable de répondre à ces enjeux. Nous expliciterons les différentes fonctionnalités de la solution retenue. Avant de conclure, nous présenterons les premiers résultats d'expérimentation et retours d'expérience sur cette application.

1.1. Contexte de l'entreprise

Dans le contexte économique actuel et la délocalisation importante, l'usine de Sony en Alsace connaît une réelle mutation de ces activités. Effectivement, l'entreprise tend, de plus en plus, à produire en co-traitance dans des conditions économiques et des délais de réalisation réduits. Ceci conduit à un changement important des méthodes de travail de l'atelier de production automatique. En effet, précédemment, l'industrialisation d'un produit consistait à adapter le support de travail, c'est à dire la carte à produire, en fonction des outils de production, autrement dit les machines présentes dans l'atelier. Mais à présent, dans ce contexte de co-traitance, les possibilités de modifier le produit sont réduites, l'adaptation doit s'opérer sur les machines elles-mêmes. Ce bouleversement des méthodes de travail nécessite une connaissance accrue de ces machines mais également de croiser ces connaissances avec l'expérience acquise jusqu'alors, tant pour l'acceptation d'un nouveau produit que pour l'optimisation de la production. Or la capitalisation des connaissances ne s'est, jusqu'à maintenant, jamais concrétisée au sein du groupe d'industrialisation. Mais aujourd'hui, elle apparaît comme la clé de voûte afin de réduire les délais de mise en production dans des conditions optimales en terme de qualité.

1.2. Les enjeux

Ainsi l'un des enjeux de l'étude est purement économique en augmentant la réactivité et la compétitivité de l'entreprise dans le monde de l'électronique de plus en plus concurrentiel. En effet, grâce à un outil permettant d'accéder rapidement aux connaissances et à une aide décisionnelle, le service d'industrialisation pourra accroître son efficacité et sa rapidité face à la nécessité de répondre, de façon fiable, aux appels d'offre.

Mais la complexité, quant à l'acceptation d'un nouveau produit, réside également dans la multiplication des process et processus mis en œuvre au sein de l'atelier de production en fonction des caractéristiques du produit. C'est pourquoi, pour les processus majeurs mais classiques, la détermination de la faisabilité d'un produit doit être simple et rapide, ce qui permet d'étudier plus précisément les processus spécifiques et/ou les nouveaux processus à mettre en œuvre. En outre, la capitalisation des connaissances peut grandement améliorer la performance des processus d'allocation des ressources (Rose *et al.*, 2007).

Ces difficultés sont accentuées par l'organisation du service d'industrialisation. En effet, chaque membre se voit attribuer la responsabilité d'un produit. Ce fonctionnement facilite le suivi du produit au cours de la production envers les problèmes de qualité ou de productivité. Mais ce dernier est défavorable quant à l'échange de l'expérience acquise. Ainsi, la capitalisation des connaissances pourra pallier, en partie, l'absence de certaines personnes ressources. Et plus généralement, ce projet permettra de conserver le savoir-faire du groupe.

Finalement, la mise en place d'une base des connaissances constitue l'occasion d'uniformiser le vocabulaire et les ressources pour les différents acteurs de la mise en production d'un produit (Rose *et al.*, 2003). Actuellement, l'échange et l'analyse croisée des informations entre ces personnes ne sont pas aisées voir impossibles de par ce manque d'harmonisation.

Dans une autre mesure, cette mission permet également de mettre à plat les différentes données manquantes pour optimiser les lignes de production : mettre en commun les différentes documentations techniques et ainsi d'en diminuer le volume, mais également de débiter la création de cette base documentaire technique sous format électronique.

1.3. Les objectifs

Les objectifs de cette mission se basent sur les cinq facettes de la problématique de la capitalisation des connaissances énoncées par M. Grundstein (Grundstein, 2000) :

- repérer : autrement dit, identifier et caractériser les connaissances importantes
- préserver : les formaliser et les conserver
- valoriser : accéder, diffuser, partager, exploiter ces dernières
- actualiser : mettre à jour, standardiser, enrichir
- manager : organiser, coordonner, faciliter le travail du groupe.

Certains auteurs (travaux de (Gilda, 2002)) condensent ces étapes en deux objectifs principaux de la capitalisation des connaissances : création et identification des connaissances organisationnelles expertes ; puis mise à disposition et consultation.

Ainsi, nous pouvons identifier un premier objectif s'enquérant à recenser, uniformiser et centraliser les contraintes techniques des process, des circuits imprimés, des composants et le savoir-faire du groupe d'industrialisation.

Le second est de reporter ces contraintes dans une base de connaissances interactive et évolutive permettant d'industrialiser les futurs modèles en fonction de ces spécifications d'industrialisation. Autrement dit, cette dernière aidera au choix d'une machine selon une technologie et des spécificités prédéterminées à tout moment de la production d'un produit.

De plus, cette harmonisation des informations facilitera l'échange entre les différents services périphériques à la production.

En outre, le fait de capitaliser ces différentes connaissances relatives à l'outil de mise en production permettrait, à terme, d'obtenir une traçabilité et une cohérence de l'information concernant le choix de telle ou telle machine retenue. En ce sens, l'application serait un véritable outil au service de la gestion du cycle de vie du produit.

2. LES PROCESS DE PRODUCTION EXISTANTS DANS L'ENTREPRISE

Dans le cadre de cette mission tous les process, de part leur diversité et leur complexité, n'ont pas été traité dans leur ensemble. L'étude n'a porté que sur les quatre processus incontournables et essentiels en terme de productivité et de qualité.

2.1. La sérigraphie

La sérigraphie est le premier processus constitutif du brasage par refusion. Elle permet l'application de la crème à souder sur les plages d'accueil (pastille de cuivre correspondant à l'emplacement des composants) permettant le maintien mécanique dans un premier temps du composant, puis le contact électrique après la refusion. Pour réaliser cette impression, un masque de sérigraphie (ou écran de sérigraphie) est créé sur le

modèle de la carte électronique laissant des ouvertures dans le métal correspondant aux emplacements des plages d'accueil.

2.2. La dépose de colle

Ce process est tout aussi important pour la polymérisation que la sérigraphie pour la refusion. Le procédé de fabrication par polymérisation est une opération qui permet d'assembler mécaniquement les composants sur les cartes (PWB) à l'aide de colle époxy (le contact électrique sera réalisé plus tard dans le processus au niveau de la vague d'étain).

Cette fois, la colle va être distribuée point par point par une buse (ou nez). La géométrie du nez est fonction du type et de la taille du composant qui sera mis en placement par la suite.

2.3. La dépose de composant

Ce process est présent dans le brasage par refusion comme à la vague. Son niveau de criticité est également élevé de part les diverses causes conduisant à la production de carte non conforme (absence de composant, composant mal positionné, composant non approprié...).

Dans un premier temps, la machine va aspirer le composant se trouvant dans une bobine ou sur un plateau. Une reconnaissance partielle du composant est effectuée ainsi que le calcul du centre du composant afin d'ajuster la dépose du composant. Parallèlement, une carte se positionne sur la table. Elle est maintenue en position avant la reconnaissance des mires optiques permettant une auto-correction du placement. La buse dépose ainsi le composant préalablement préparé.

2.4. La refusion et la polymérisation

Dans la majeure partie de la production, c'est la dernière étape du montage automatique d'une carte. Elle permet de fixer mécaniquement le composant à la carte soit en polymérisant (Shork *et al.*, 1993) la colle soit en refusionnant la crème à braser. Dans ce deuxième cas, cette étape permet également de créer la liaison électronique avec le circuit imprimé.

3. IDENTIFICATION DES BESOINS

L'analyse de terrain exposée au paragraphe précédent a permis d'organiser l'application suivant trois axes principaux :

3.1. Les spécificités des machines

Nous avons constaté le besoin ponctuel, mais fréquent, des différents utilisateurs de se référencer aux documentations techniques des machines. Généralement, le groupe d'industrialisation se reporte à

ces derniers pour obtenir un renseignement technique ou technologique sur une machine, dans le but de résoudre des problèmes qualités ou pour justifier un choix d'optimisation de ligne... Une requête fréquente est, par exemple, la hauteur maximale d'un composant sur une machine. De l'autre côté, le personnel de la programmation recherche plus généralement des éléments liés à l'outillage des machines pour un type de composant donné ou encore la rapidité ou la précision de la dépose... Ce besoin répond également aux soucis d'optimisation de la qualité et du temps de production.

Ainsi dans un premier temps, les utilisateurs doivent avoir accès aux données constructeurs par machine (sans traitement spécifique) mais de manière rapide et simple.

3.2. Le catalogue des composants

Nous avons observé qu'un certain nombre d'informations sont communes et utiles à deux groupes support de production, l'industrialisation et la programmation, mais elles ne sont pas forcément uniformisées et donc utilisables en tant que telles. L'exemple le plus manifeste est l'expérience d'une machine de dépose de composants à mettre en place un composant. Cette donnée est essentielle pour la programmation afin de générer les programmes ajustés mais elle l'est également pour l'industrialisation dans le but de construire et d'optimiser les lignes de production. Or cette donnée est contenue dans le progiciel TIMM'S (permettant la gestion des flux, la gestion du parc machine et des programmes machines). Cependant seul les personnes de la programmation, pour des raisons de sécurité, ont accès à ce programme et de manière peu pratique (impossibilité de croiser des informations, de faire des recherches multicritères, d'exporter l'ensemble des informations par exemple). Cette mise à disposition, sous forme unique (pour les deux groupes), permettrait d'uniformiser et de favoriser l'échange d'informations entre les groupes et ainsi d'améliorer leur efficacité. De fait, une des applications préétablies dans la base donne accès à un catalogue de composants posé par machine.

3.3. L'aide décisionnelle

La dernière utilisation correspond plus particulièrement aux besoins émis initialement par le service. Elle constitue l'élément central permettant une harmonisation et une traçabilité des choix technologiques pris pour le produit. En effet, elle doit permettre d'aider les personnes de l'industrialisation à déterminer la faisabilité d'un nouveau produit à partir de ses spécificités. Dans le cas échéant, l'application doit faire apparaître distinctement les machines appropriées. Cette application nécessite une compréhension fine des process, des processus et des machines. En effet, les caractéristiques constructeurs

des machines doivent être prises en compte dans cette analyse mais également l'expérience acquise par le service. Ainsi l'appréhension de la méthodologie actuellement pratiquée et l'interaction existante entre les différentes spécificités permettra d'imiter le plus justement possible cette logique d'étude. Ainsi, les points fondamentaux sont le choix des critères à prendre en compte, tant au niveau des spécificités du produit que des données de la base de connaissance, et dans un deuxième temps le chaînage qui les lie.

4. PRESENTATION DE L'APPLICATION

Si on s'intéresse aux articles fondateurs de la gestion et la capitalisation des connaissances (Nonaka and Takeuchi, 1995), (Davenport and Prusak, 1998), (Alavi and Leidner, 2001), on s'aperçoit que ces travaux ont montré dès le début de la recherche sur ces sujets, l'intérêt d'étudier le Knowledge Management en croisant les regards techniques/informatiques et managériaux (Dudézert, 2007). Nous avons pris en compte cette hypothèse en regard des besoins identifiés précédemment autour de trois axes pour créer les fonctionnalités de l'application. Ainsi, la partie technique fait appel à la gestion des fiches machine et des catalogues de composants ; alors que la partie plus orientée managériale s'intéresse à l'aide décisionnelle ainsi qu'à tout le système de mise à jour de la base. Nous présentons ces différents aspects dans les organigrammes suivants (figure 1 et 2) ; et les détaillons dans l'étude des fonctionnalités.

4.1. Représentation fonctionnelle

La formalisation de ces différents besoins a été réalisée sous forme d'organigrammes (illustration figure 1 et 2) permettant une programmation modulaire et par là même une maintenance aisée de l'application. Le choix d'UML, propice à ce genre de spécifications (Merlo *et al.*, 2005) a été écarté, pour promouvoir une vision plus pragmatique d'un point de vue utilisateur au sein du groupe d'industrialisation.

4.2. Choix technologiques de développement

Différentes solutions technologiques de développement et d'implantation furent étudiées quant à la mise en œuvre de l'application informatique support à la capitalisation des connaissances (application web avec architecture 3/3, développement XML, base de données Oracle...). Sachant que le projet était au stade de pilote et prototype pour le site, il fut décidé de ne pas utiliser les ressources du service informatique et d'opter pour une solution facile et peu onéreuse à mettre en œuvre. De part la dotation logicielle existant sur les différents postes de travail du service industrialisation, le choix se porta sur un développement sur l'outil MS Access. L'avantage supplémentaire, d'utiliser ce logiciel, est la connaissance de ce dernier et de ces langages sous jacents par un nombre restreints de personnes

permettant d'assurer la sécurisation des données et la maintenabilité de l'application.

4.3. Fonctionnalités développées

L'élément central de l'application est constitué par le Menu réparti en deux sous-ensembles : les applications de visualisations reprenant les différents besoins des utilisateurs et les applications d'actualisation permettant la mise à jour des données (illustration figure 3).

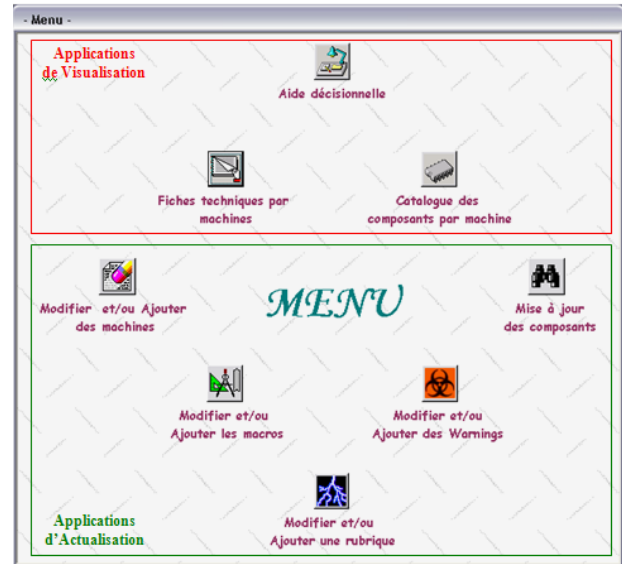


Figure 3. Menu de l'application

4.3.1. L'aide décisionnelle

Cette application cruciale en terme économique, permet d'entrer les éléments spécifiques au produit à industrialiser pour obtenir rapidement la liste des machines aptes à contribuer au montage automatique de ce dernier. Deux axes clés caractérisant le produit ont été développé : les caractéristiques de la carte (dimensions, type...) (illustration figure 4) et les composants présents sur celle-ci (type, dimension...).

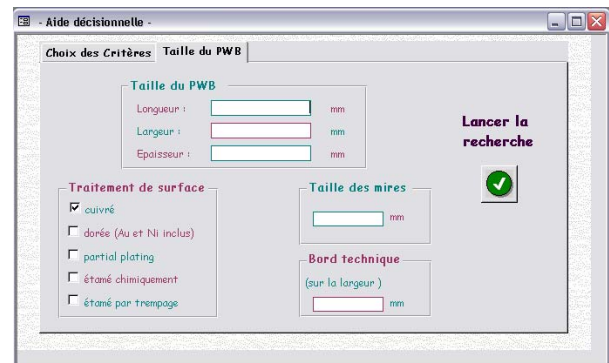


Figure 4. Renseignement de l'aide décisionnelle

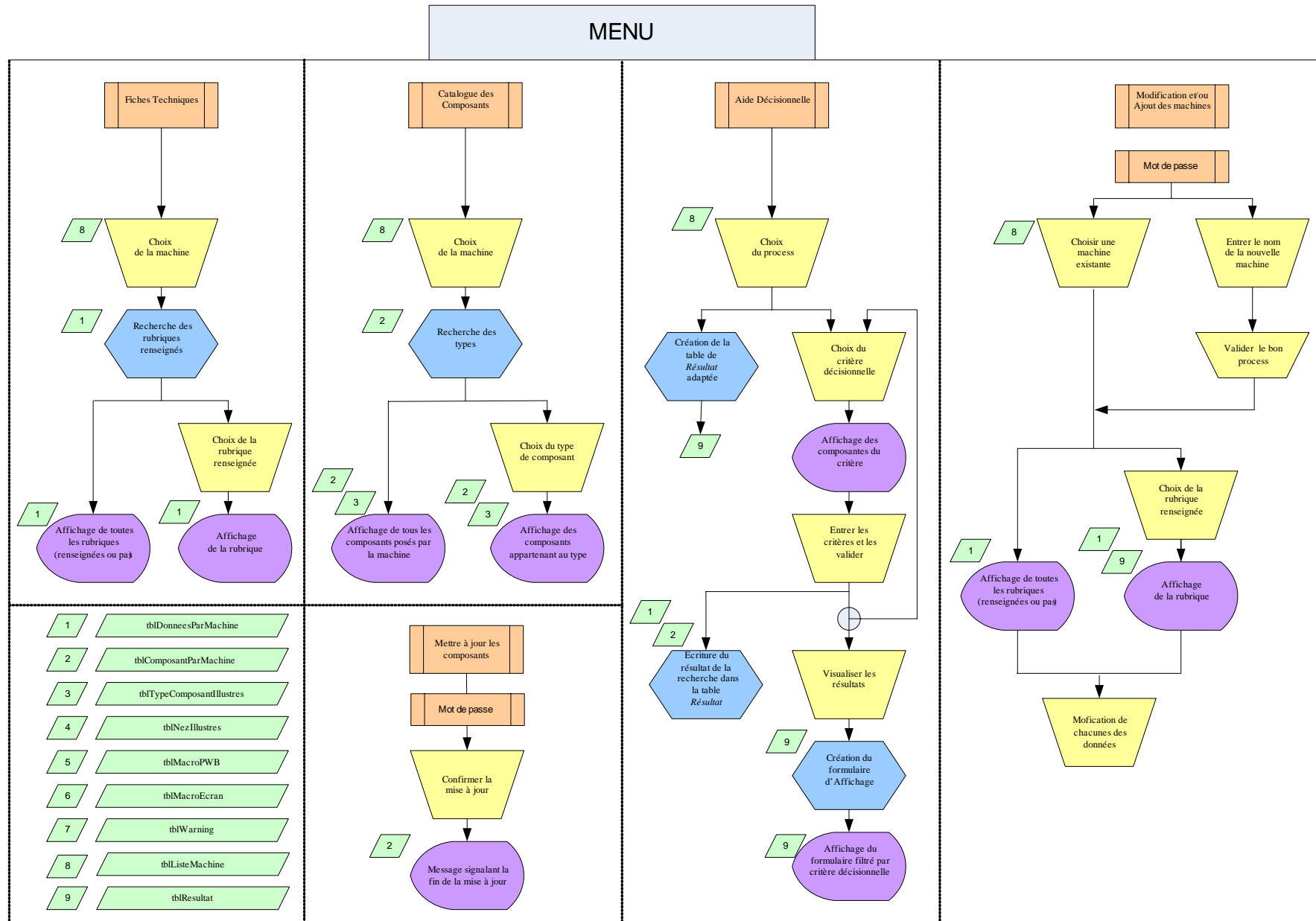


Figure 1. Représentation structurelle de l'application

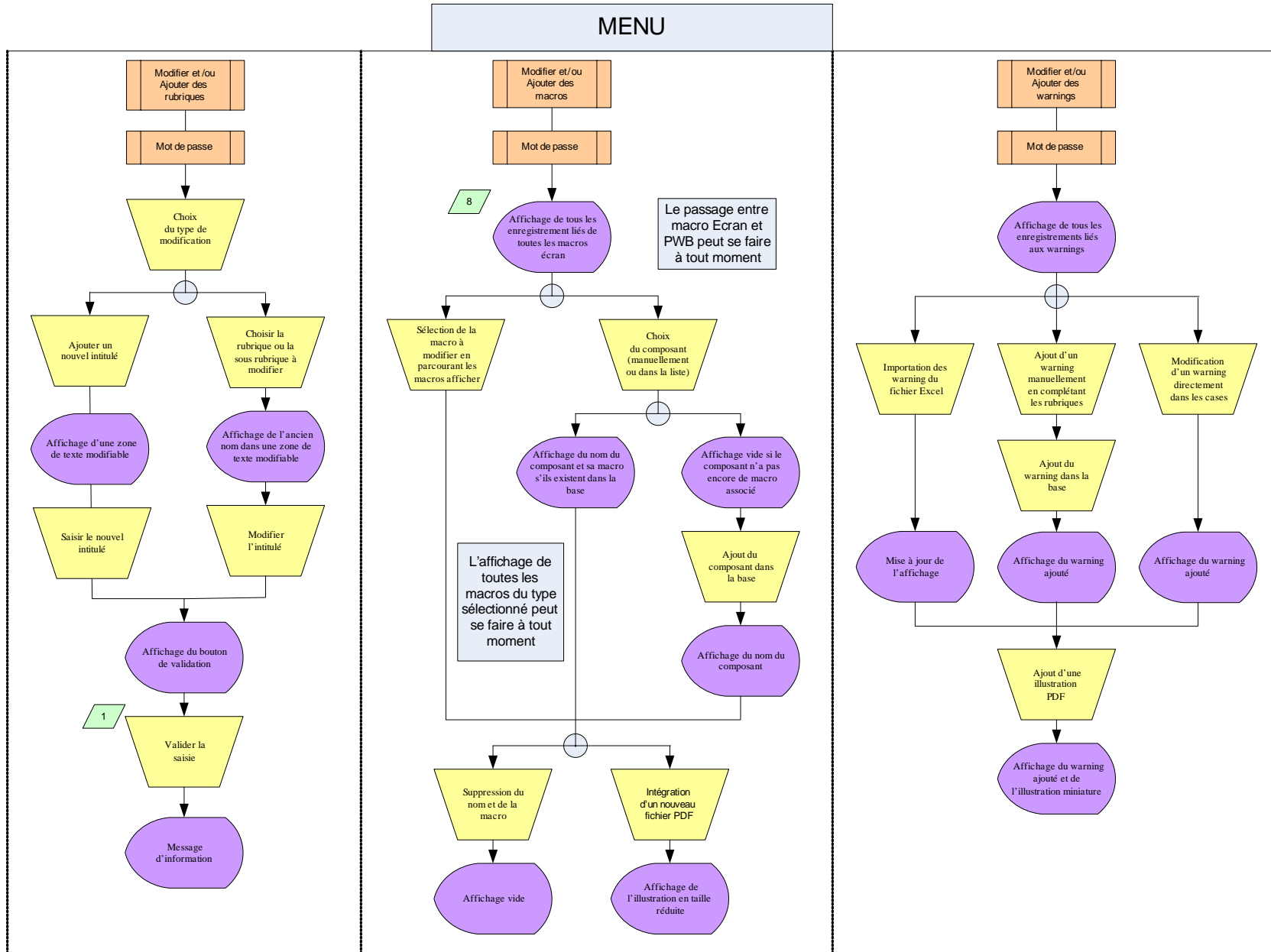


Figure 2. Représentation structurale de l'application (suite)

Les résultats sont présentés sous forme de matrice avec un codage couleur permettant de distinguer rapidement les machines aptes en vert et inaptes en rouge (illustration figure 5).

De plus, la liste des rubriques et des sous rubriques dessous permet d'identifier les raisons de l'inaptitude d'une machine pour résoudre le problème. Afin d'attirer l'attention des utilisateurs et d'améliorer l'étude, les problèmes déjà rencontrés dans une situation similaire, ainsi que leur causes et leurs résolutions, ont été ajoutés sous forme de Warning en dessous des machines (illustration figure 5).

Critere	Detail	ICM X210	ICM X200	ICM X110-1	ICM 3600-1	ICM 3500-2	ICM 3100-1	ICM 3000 E/2	309-450
Warning									
taille du PWB		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
longueur mini (mm)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
longueur maxi (mm)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
largeur mini (mm)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
largeur maxi (mm)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
épaisseur mini (mm)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
épaisseur maxi (mm)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Traitement de surface		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
cuivré		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Taille des Mires		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figure 5. Résultats de l'aide décisionnelle (carte)

Pour améliorer les performances de l'analyse et pour permettre une anticipation quant à la commande de masques de sérigraphie, les utilisateurs ont la possibilité de visualiser les macros (la représentation graphique des ouvertures en fonction du composant et du type de carte), directement liées au type de composant, précédemment utilisées sous la forme de fichier pdf par un simple double clic sur la vignette présente en fin de ligne (illustration figure 6).

Critere	Detail	ICM X210	ICM X200	ICM X110-1	ICM 3600-1	ICM 3500-2	ICM 3100-1	ICM 3000 E/2	Macro PWB	Macro-écran
Composants		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
BGAD40040004050A		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
REN016016004000A		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
OM070030017095A		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SH002050020000A		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RES006003002000A		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
REN032016005000A		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figure 6. Résultats de l'aide décisionnelle (composant)

4.3.2. Catalogue des composants par machine

Cette application permet après avoir sélectionné la machine à interroger, de visualiser l'ensemble des composants précédemment posés sur cette dernière. Dans un second temps, l'utilisateur peut affiner sa recherche en sélectionnant un type précis parmi la liste des catégories de composants déjà posés (illustration figure 7).

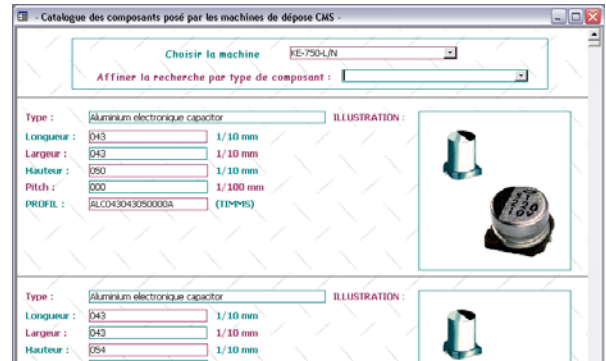


Figure 7. Visualisation du catalogue des composants

4.3.3. Fiches techniques par machines

Selon le même principe que précédemment, cette application permet, après avoir sélectionné la machine à interroger, de visualiser l'ensemble des caractéristiques renseignées ou pas liées à la machine. Dans un second temps, l'utilisateur peut affiner sa recherche en sélectionnant dans la deuxième liste, un intitulé parmi la liste des caractéristiques renseignées (illustration figure 8).

The screenshot shows a window titled 'Fiche Technique des machines'. It has a search bar with 'XE-750-LIN' and a filter for 'Depose CMS'. The table below lists specifications for 'PCB vierge' and 'PCB pré-monté'.

Process	Depose CMS
PCB vierge	
longueur mini (mm)	50
longueur maxi (mm)	410
largeur mini (mm)	30
largeur maxi (mm)	360
épaisseur mini (mm)	0.4
épaisseur maxi (mm)	4
PCB pré-monté	
épaisseur composant dessus maxi (mm)	6
épaisseur composant dessous maxi (mm)	40

Figure 8. Visualisation des spécificités machines

4.3.4. Modifier et/ou ajouter des machines

Cette partie de l'application permet de mettre à jour les renseignements liés à une machine et à en ajouter, tout en conservant la logique et la présentation précédents afin de faciliter l'utilisation (illustration figure 9).

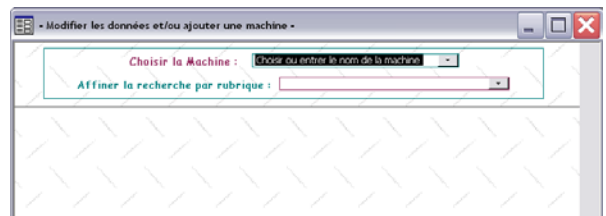


Figure 9. Modifier et/ou ajouter des machines

4.3.5. Modifier et/ou ajouter des rubriques

Pour rendre la base plus modulable, les utilisateurs ont la possibilité, dans cette partie, de modifier et de créer l'intitulé d'une rubrique ou d'une sous rubrique indexant les caractéristiques machines (illustration figure 10).

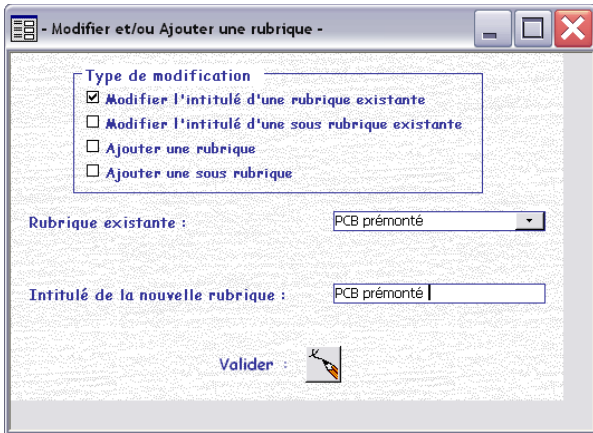


Figure 10. Modifier et/ou ajouter des rubriques

4.3.6. Modifier et/ou ajouter des macros

Cet outil permet d'agrémenter la base de fichier pdf illustrant les macros évoquées dans l'aide décisionnelle. Afin d'uniformiser les flux de données, ces fichiers sont indexés selon le type de composant et leur taille constituant le profil du composant dans la base (idem au progiciel TIMM'S utilisé pour la programmation des machines). Les utilisateurs peuvent également créer des profils génériques pour intégrer une illustration commune à différents profils (illustration figure 11).

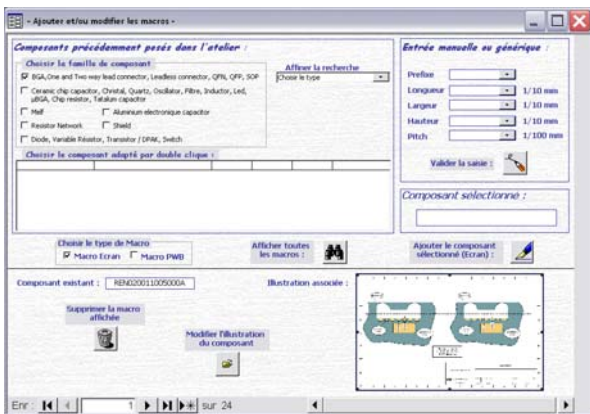


Figure 11. Modifier et/ou Ajouter des macros

4.3.7. Modifier et/ou ajouter des Warnings

Comme précédemment, les Warnings constituent un élément clé de la capitalisation de l'expérience. Ainsi après chaque essai de mise en production d'un produit, les utilisateurs peuvent intégrer tout ou partie du rapport listant les problèmes rencontrés à partir du fichier Excel réalisé pour le responsable du produit. Cette intégration peut également être réalisée manuellement. En outre, les utilisateurs ont la possibilité de modifier le contenu d'un warning ou le supprimer (illustration figure 12).

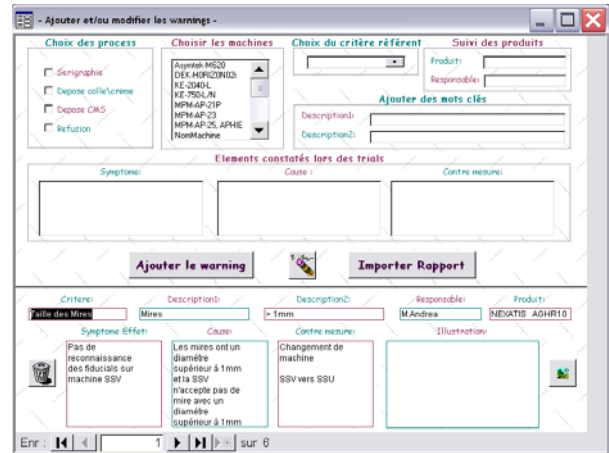


Figure 12. Modifier et/ou ajouter des Warnings

4.3.8. Mise à jour des composants

La dernière fonctionnalité intégrée à cette application est la mise à jour des composants grâce à une liaison ODBC avec un outil développé en interne à partir du progiciel TIMM'S.

Cette base ayant pour but de capitaliser les connaissances, cette action ajoute les nouveaux composants et ajoute des composants sur une machine. Mais en aucun cas, elle ne supprimera l'existant.

4.4. Améliorations potentielles, retour d'expériences

D'un point de vue «Outil», la version de l'application actuellement mise en production n'est qu'un premier pas. Certaines améliorations peuvent néanmoins être développées afin d'accroître le potentiel de l'application.

Nous pourrions ajouter par exemple :

- Un lien avec l'AMDEC générique en cours de réalisation pour chacun des processus agrémenterait les retours d'expérience du groupe d'industrialisation.
- Le calcul théorique du temps de traitement de la carte pour chacune des machines aptes à monter la carte constituerait une référence pour l'optimisation des lignes de production.
- Un classement des machines aptes permettrait de quantifier la capacité de chacune d'elles, dans l'aide décisionnelle qui est actuellement binaire.
- L'ajout de processus plus complexe dans la base de connaissance permettrait de centraliser les informations et de traiter certains critères simples.
- Le traitement du conditionnement des composants servirait à estimer les outils nécessaires pour la ou les machines capables de poser ces composants.
- Plus généralement, la création d'une nouvelle application, ou une adjonction à l'application existante, qui déterminerait les outils nécessaires pour chacune des machines sélectionnées dans l'aide décisionnelle.

D'un point de vue organisationnel, ce type d'application présente ainsi un fort potentiel quant à la diminution des coûts du service. En effet, l'attrait

réside dans l'amélioration de l'efficacité et la réactivité du service pour répondre aux appels d'offre grâce à la mise en commun des connaissances ainsi que dans le cadre de l'optimisation des lignes de production. Les opportunités résident également du point de vue management, en favorisant l'intégration et la formation de nouveaux personnels au sein du groupe et en permettant une collaboration accrue entre les différents services supports.

Ainsi, dans l'état actuel de l'application, la valeur ajoutée pour ce service a été estimée à une réduction des coûts du service de l'ordre de 20% soit environ 46000€an.

A l'instar de ce que présente la tendance actuelle des travaux traitant de Knowledge Management, (Dudézert, 2007), il serait en outre intéressant d'intégrer une telle application au système d'information de l'entreprise, de manière à rendre cette information accessible à tous au sein de l'entreprise.

5. CONCLUSION

Dans un contexte de performance croissante de l'activité d'industrialisation en co-traitance, une capitalisation efficace des connaissances industrielles tant d'un point de vue de l'humain que d'un point technique (Robin *et al.*, 2005), semble être aujourd'hui devenu un point décisif dans cette course à la performance. Dans cet article, nous nous sommes intéressés au cas du service industrialisation chez Sony Alsace. Nous avons tenté de présenter les différents enjeux et objectifs relevant de cette capitalisation des connaissances. Dans un second temps, nous avons analysé les différents processus d'industrialisation les plus courants au sein du service puis nous avons identifiés les besoins selon trois axes ; fondant les spécifications de l'application. Nous avons ensuite illustré les différentes fonctionnalités de cette application ainsi que des améliorations futures tant d'un point de vue des fonctionnalités de l'outil que de l'approche organisationnelle qui découle de son utilisation.

Cette étude pilote sur le cas de l'industrialisation a permis de mettre en exergue pour l'usine Sony, le potentiel lié à la capitalisation de connaissances pour améliorer leur efficacité dans la mutation de leurs activités. En ce sens, cette étude a montré la viabilité technique, humaine et financière ainsi que l'intérêt que représente la capitalisation des connaissances pour l'entreprise. Elle a ainsi posé les bases et ouvert la voie pour l'extension de cette capitalisation en ce qui concerne la partie production du cycle de vie des produits assemblés.

REFERENCES

- Alavi M. and D. Leidner, 2001, Review: Knowledge Management and knowledge management systems: conceptual foundations and research issues, *MIS Quarterly*, Vol. 25 No. 1, p 107-136.
- Conceição P., and M. Heitor, 2002, Knowledge interaction towards inclusive learning: promoting systems of innovation and competence building, *Technological Forecasting and Social Change*, n°69, pp 641-651.
- Davenport T., and L. Prusak, 1998, Working Knowledge: how organizations manage what they know, *Harvard Business School Press*.
- Dudézert A., 2007, Vers le KM 2.0: Etude bibliométrique sur la recherche internationale en Knowledge Management, *Actes de la 12ème Conférence de l'Association Information et Management*, Lausanne (à paraître), via l'URL <http://www.lgi.ecp.fr/~dudezert/LinkedDocuments/KMLB.pdf>
- Fouet J.M., 1997, Connaissance et savoir-faire en entreprise : Intégration et capitalisation, *Hermès*, Paris.
- Gilda S., 2002, Modalités et contextes de la capitalisation des connaissances en Recherche et Développement, *rapport interne, Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail*.
- Grundstein M., 2000,. From capitalizing on Company Knowledge to Knowledge Management, *Knowledge Management, Classic and Contemporary Works by Daryl Morey, Mark Maybury, Bhavani Thuraisingham*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, chapter 12, pp. 261-287.
- Merlo C., B. Eynard, Ph. Girard, A. Odinot, T. Gallet, 2005, Compared implementations of PDM systems based on UML specifications, *International Journal of Product Lifecycle Management (IJPLM)*, Vol 1, Issue 1, pp 43-51.
- Nonaka I. and H. Takeuchi, 1995, The Knowledge Creating Company: how Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation, *Oxford University Press*.
- Robin V., S. Sperandio, S. Blanc, and Ph. Girard, 2005, Interactions modelling between factors influencing performance of the design process, *Proceedings ICED2005*, Melbourne, Australie.
- Rose B., L. Gzara, and M. Lombard, 2003, Vers une formalisation des entités de collaboration dans la

gestion des conflits en conception collaborative,
8ième colloque AIP Primeca, La Plagne, France.

Rose B., V. Robin, E. Caillaud, and Ph. Girard, 2006,
Comment répondre aux challenges de la gestion des
compétences en conception collaborative de
produits?; *Revue Française de Gestion Industrielle*,
Vol. 26, N° 4.

Rose B., V. Robin, M. Lombard, and Ph. Girard, 2007,
Management of engineering design process in
collaborative situation, *International Journal of
Product Lifecycle Management*, Vol. 2, No. 1.

Shork F. J., P. B. Deshpande, and K. W. Leffew, 1993,
Control of Polymerization reactor, *CRC Press*.