

Une Introduction à la Gestion des Modifications



Un guide de l'association PLM lab

Version publiée 1a du 15 Janvier 2014

Ce guide est le résultat d'un travail collégial réalisé dans le cadre de l'association PLM Lab entre Juin 2013 et Janvier 2014. Le document est diffusé auprès des seuls adhérents à l'association. Dans le cas d'une entreprise adhérente à l'association, il peut être librement diffusé en son sein auprès de ses seuls collaborateurs (excluant les sous-traitants), en France ou à l'international en fonction du type d'adhésion souscrite. Dans tous les autres cas, toute utilisation ou toute diffusion d'une partie ou de la totalité du document, devra faire l'objet d'un accord explicite et préalable de l'association représentée par son conseil.

Lecteur, votre avis sur le présent guide nous intéresse. En nous le transmettant, vous contribuerez à son amélioration, le guide étant destiné à évoluer régulièrement. N'hésitez donc pas à nous faire parvenir vos remarques ou suggestions en nous envoyant un message à l'adresse :

redaction@plmlab.fr

Si ce guide vous a donné envie d'en savoir plus sur les activités et les échanges réalisés dans le cadre de l'association PLM lab, nous vous invitons à consulter notre site web :

<http://www.plmlab.fr>

Les adhérents ayant contribué à la rédaction de ce document sont :

Christophe Barré, Denis Debaecker, Pascale Delmas, Frédéric Feru, Guy Ladan, Yoann Maingon, Pascal Morenton, Jacques Prigent, Jean-François Ponthieux, Kevin Le Tutour, et Jean-Jacques Urban-Galindo.

Index du document

1. Introduction	3
2. Pourquoi doit-on faire des modifications ?	3
3. Quelques ordres de grandeur	5
4. Premières définitions	6
5. Sous-processus typiques d'une gestion de modifications.....	7
6. Dynamique de la gestion de modification	9
7. Modifications de pièces et interchangeabilité	10
8. Effectivités.....	14
9. Clarification des responsabilités, instances de décision.....	14

1. Introduction

Dans la continuité et le prolongement de nos précédents guides et notamment « Gestion de Configuration » et « Les Nomenclatures » cette publication souhaite aborder les fondamentaux de « la gestion des modifications ». Nous avons comme objectif de développer et préciser l'articulation entre les différentes configurations de référence définies dans les méthodologies de la « Gestion de Configuration » connus sous les vocables « As specified, As designed, As planned, As built etc... ». Nous montrerons que les modifications traduisent et tracent l'aspect dynamique d'un cycle de spécification, conception, fabrication, exploitation, recyclage de tout produit.

2. Pourquoi doit-on faire des modifications ?

La phase de conception d'un produit industriel complexe nécessite la participation et la collaboration de nombreux acteurs. Chaque composant doit être défini afin, tout à la fois, de satisfaire les exigences de son cahier des charges mais aussi de s'intégrer avec les pièces environnantes dans le dispositif de niveau supérieur, le sous-ensemble.

De nombreuses évolutions sont nécessaires pour atteindre un état de maturité qui permet de considérer la stabilité suffisante pour que les définitions des composants soient figées et permettent d'engager les étapes suivantes souvent coûteuses avec confiance. On peut ainsi passer commande ferme de pièces prototypes, d'outillages etc...

Les multiples évolutions de la définition initiale, dite « brouillon », qui conduisent à la première conception figée ne sont pas généralement qualifiées de « modifications » et ne rentrent pas dans le périmètre des processus de gestion des modifications. Quand l'ensemble des définitions d'un produit sont figées, sa « configuration » peut-être considérée comme non ambiguë : la nomenclature est connue, les gammes d'usinage et d'assemblage sont définies, mais plusieurs évènements peuvent exiger des évolutions.

Ci-après, nous recensons les raisons pour lesquelles un organisme peut être amené à déclencher un cycle de modifications et nous les illustrerons par quelques exemples.

Raison 1 : On doit faire des modifications pour corriger des problèmes détectés en aval

Exemple lié à des conditions d'usage mal définies d'ARIANE 5¹ : le premier vol de la fusée de nouvelle génération V501 le 4 juin 1996 s'est soldé par une destruction au bout de 37 secondes. La cause de la défaillance a été attribuée au fonctionnement du logiciel de conduite de trajectoire par asservissement de l'orientation des tuyères. Elles ont été mises en butée et ont incurvé anormalement la trajectoire, les accélérations transversales

¹ Source : « Echech du vol Ariane 501 – [Extrait du rapport de la commission d'enquête](#) »

résultantes ont détruit les fixations des moteurs à propergols solides latéraux entraînant alors l'autodestruction (programmée) de l'engin.

Plus précisément le « bug » s'est produit dans l'interface entre la centrale inertielle et les calculateurs, dispositif doublé reconduit des fusées ARIANE 4 où il donnait entière satisfaction. L'enchaînement a été le suivant

- les accélérations latérales du lanceur ARIANE 5 sont beaucoup plus importantes que dans ARIANE 4
- un calcul de conversion d'une valeur flottante en entier a excédé la capacité de représentation d'un entier sur 16 bits qui a généré une exception d'exécution ; elle a fourni des informations erronées qui ont été interprétées comme des informations valides de trajectoire et provoqué le changement de cap fatal.
- les basculements entre calculateurs « actif » et « secours » n'ont pas été possibles, les matériels et les logiciels étant identiques, le défaut s'est produit sur les 2 calculateurs.

Raison 2 : On fait des modifications pour améliorer des performances techniques, de maintenabilité etc. Cela peut être conduit en interne sans modification du cahier des charges ou des spécifications « client(s) ».

Exemple du transfert de production après mise au point industrielle : la Peugeot 205 a été lancée initialement sur le site de Mulhouse en 1981 avec une capacité de production de 1000 v/jour environ, la demande ayant nettement dépassé ces volumes, il a été décidé de la fabriquer aussi sur le site de Poissy qui était en situation de sous utilisation, les modèles de la marque TALBOT ayant souffert d'une image dégradée. Les responsables de la production de Poissy (ex SIMCA CHRYSLER) ont décidé d'organiser le transfert de la production en s'appuyant sur la liasse des plans comme référence. Malheureusement ils ont dû se livrer à un nouvel "apprentissage" de mise au point du ferrage de la caisse de la 205 car les modifications réalisées sur le terrain à Mulhouse pendant la mise au point industrielle n'avaient pas été répercutés en mise à jour sur les plans émis par le bureau d'études. Certains des « tours de main » de fabrication ne sont d'ailleurs pas aisés à formuler sur les plans, ce sont parfois les gammes qui enregistrent ce savoir faire, quand ce ne sont pas les bons gestes qui sont transmis entre opérateurs.

Raison 3 : Modification nécessaire pour prendre en compte un changement des spécifications ou du cahier des charges

Exemple de l'évolution des rames du TGV : lorsque la SNCF a décidé de rénover les TGV pour leur appliquer un design conçu par le couturier Christian Lacroix, SNCF Voyages, propriétaire de la flotte, souhaitait conserver une distinction entre clientèle de 1^{ère} et de 2^{de} classe. Il a donc été décidé à l'époque que seuls les sièges de première classe seraient dotés de prises de courant. Trois ans plus tard, la généralisation des prises de courant dans les trains TER a conduit SNCF Voyages à revoir sa position. Il a alors été demandé de profiter de toute occasion favorable pour équiper les sièges de seconde classe de prises de courant.