
ENSEA



Génie Logiciel Gestion de projet



Parcours

- Florian KUNDRAT
- Mail : florian.kundrat@astrium.eads.net
 - ❑ Poste actuel (depuis Avril 2015)
 - Responsable du pilotage des Risques et Opportunités du programme M51 version 3
 - ❑ Postes précédents
 - Responsable du planning du programme M51 version 2 phase réalisation (4.5 ans)
 - Responsable programme M51 version 1 (pendant 3.5 ans) :
 - Responsable du système de communication et traitements numériques bord sur le programme M51 (pendant 7 ans)
- **ENSEA 1999 – Section IS**

Parcours

- Emeric ROLLIN (aiensea.rollin@free.fr)
 - ❑ ENSEA promo 1988 – Informatique Industrielle
 - ❑ Audencia MBA 2004
- Depuis 2006 – Ingénieur Gestion de Projet Sénior chez IM Projet (Lyon)
 - ❑ Tramway d'Angers pour Angers Loire Métropole
 - ❑ Cité Sanitaire Nazairienne pour Eiffage Construction
 - ❑ Nouvel Hôpital de Chambéry pour Vinci Construction
 - ❑ Aménagement Paris Rive Gauche pour Semapa
 - ❑ SNCF Réseau (ex RFF)
 - Contournement Ferroviaire de l'Agglomération Lyonnaise
 - Nœud Ferroviaire Lyonnais
 - Ligne Nouvelle Paris Normandie
- 1999 - 2003 – THALES NAVIGATION (Nantes)
 - ❑ Fabricant de récepteur GPS
 - ❑ Responsable d'Affaire + Responsable Service
- 1989 – 1999 – DASSAULT ELECTRONIQUE (Paris)
 - ❑ Équipementier aéronautique
 - ❑ Développement logiciel temps réel + Chef de projet

Programme

- Jour 1 matin (Cours)
 - Génie Logiciel
 - Gestion de projet
- Jour 1 Après-midi (TD)
 - Mise en pratique des cours pour préparer les séances de TP
- Jour 2 & 3
 - Séances de TP
- Fin du 3^{ème} jour : présentation



Bibliographie

- AFITEP : Association Francophone de Management de projet
- Réussir la conduite de projet informatiques
Pham Thu Quang & Jean-Jacques Gonin
Eyrolles - Octobre 1992
- Gestion de Projets
Vincent GIARD – Economica – 1991
- Gestion d'un projet système d'information
(principes, techniques, mise en œuvre et outils)
Chantal Morley – Dunod 1999 – 2^{ème} édition
- L'auto qui n'existait pas (cas de la Twingo)
Christophe Midler – InterEditions 1993
- Déjouer les pièges de la gestion de projet
Dirigé par Alain Bloch - Editions d'organisation 2000
- Technique de suivi de projets (2^{ème} édition)
Gilles Vallet – Dunod 2003



Génie Logiciel

Plan

- Présentation
- La Qualité, les Méthodes
- Les Outils

Présentation

Définition du « Génie logiciel »

- Discipline qui vise le développement de logiciels complexes à l'aide d'**outils** et de **méthodes**.

Présentation

Contraintes sur le projet

- coûts
- conformité
- délai
- qualité
- réutilisabilité
- spécifications non figées
- équipe de développement

Présentation

Objectifs du Génie logiciel

- Maîtriser le développement de logiciels en terme :
 - de difficulté,
 - de qualité,
 - de coûts et délais.
- L'activité de développement de logiciels est entrée dans une ère industrielle. Il faudrait pouvoir développer du logiciel comme on fabrique des bouteilles en verre...

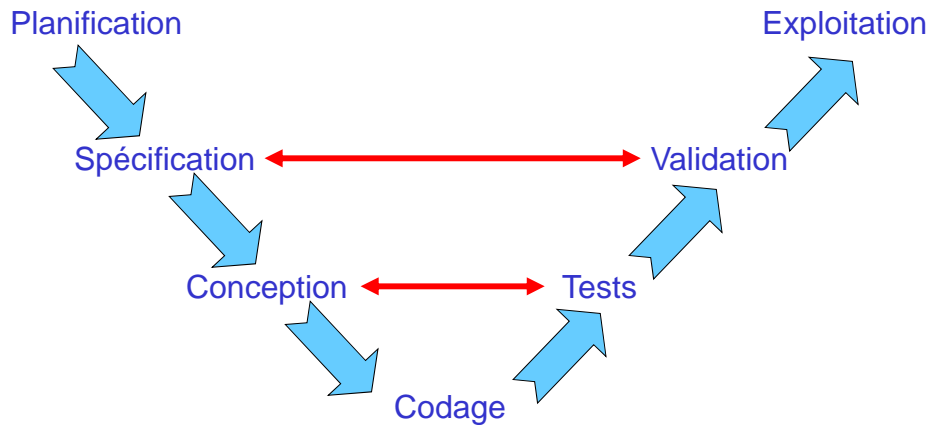
Présentation

Quelques principes du Génie logiciel

- Abstraction et dissimulation de l'information
- Modularité - Découpage en modules
- Testabilité
- Traçabilité

Présentation

Cycle de vie du logiciel (Simplifié)



La qualité, les méthodes

Pourquoi ?

- Complexité des applications
- Instabilité des spécifications
- Manque de rigueur dans la réalisation
- Prise en compte anarchique des modifications

La qualité, les méthodes

Qu'est ce que c'est ?

Application d'une méthodologie de
conduite de projet définissant des
processus

La qualité, les méthodes

Principe de découpage de travaux

■ Un logiciel se découpe en unité de taille décroissante

- le "projet"
- les "phases"
 - Organisation/Planification
 - Spécification
 - Réalisation
 - Exploitation
- les "étapes" qui sont des subdivisions des phases. Chaque étape se concrétise toujours par un ou plusieurs produits formalisés clairement référencés (documents, supports, ...)

La qualité, les méthodes

Les contrôles qualité

1.1 Spécification opérationnelle du logiciel
1.2 Spécification fonctionnelle du logiciel

2.1 Vérification de la faisabilité technique
2.2 Définition des moyens techniques
2.3 Planification du développement
2.4 Réexamen du plan qualité logiciel

3.1 Conception globale
3.2 Conception détaillée
3.3 Codage et tests unitaires
3.5 Tests fonctionnels
3.6 Validation du logiciel

4.1 Intégration du système
4.2 Suivi du logiciel

Contrôles Qualité

Évolutions et modifications
Reprise de toutes les étapes concernées

Coûts et délais

La qualité, les méthodes

Les contrôles qualité

- Les contrôles s'exercent tout au long du projet :
 - Certification du respect de règles générales et spécifiques.
 - Assurance que le processus de développement se déroule, étape par étape, conformément au plan de développement logiciel.
 - Il s'exerce lors de revues internes, au terme de chaque étape sur des produits finis. Le passage à l'étape suivante est conditionné par l'obtention de résultats satisfaisants au contrôle de tous les produits de l'étape.

La qualité, les méthodes

Méthodes & règles générales

■ Quelques méthodes classiques :

- ❑ ERA (Entité Relation Association)
- ❑ HOOD
- ❑ MERISE
- ❑ SADT/SART
- ❑ BOOCH
- ❑ OMT (Object Modeling Technique)
- ❑ UML (Unified Modeling Language)

La qualité, les méthodes

Méthodes & règles générales

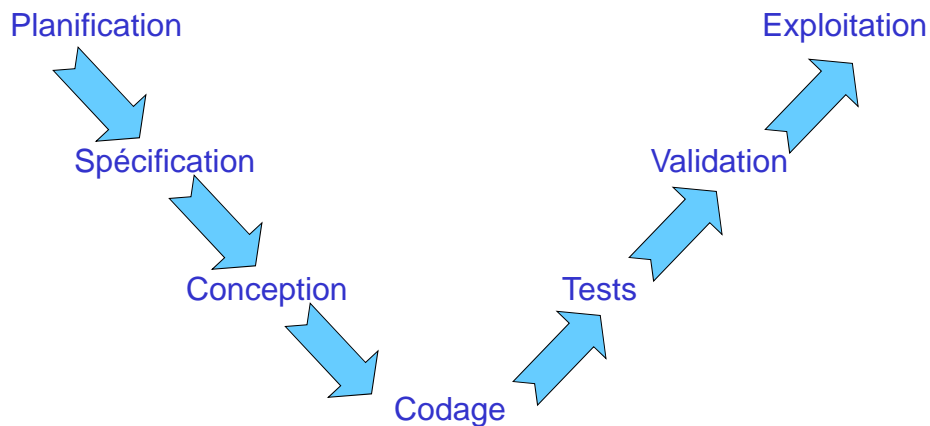
■ Quelques méthodes « client » classiques :

- ❑ DoD-STD-2167A (Defense system software development / U.S. Department of Defense)
- ❑ ESA PSS-05-0 (ESA Software Engineering Standards / Agence Spatiale Européenne)
- ❑ GAM-T17 (Méthodologie de développement logiciels intégrés / Délégation Générale pour l'Armement)
- ❑ RTCA DO-178-B (Etude et homologation du logiciel des systèmes et équipements de bord)

La qualité, les méthodes

Revue & documentation

Identifier les revues et documents



La qualité, les méthodes

Principes des modifications

- La prise en compte d'une modification peut intervenir quel que soit le degré d'avancement du projet. Aucune phase, ni étape n'est spécifiquement consacrée aux modifications.
- La procédure de modification se déroule en 2 temps
 - Prise en compte de la modification :
 - ✓ constat de non conformité ou demande d'évolution, provenant de l'utilisateur, du demandeur, du réalisateur.
 - ✓ écriture d'une fiche de modification du produit de l'étape la plus en amont concernées par la modification.
 - Réalisation de la modification :
 - ✓ reprise de toutes les étapes dont les produits sont remis en cause, en commençant par la plus en amont de celles-ci.

Les outils (1/3) : à méditer

- Plante-t-on un clou avec un tournevis ?
- Faut-il avoir une Ferrari pour aller du point A vers le point B ?
- Pierre est-il bien formé pour utiliser l'outil envisagé ?
- L'outil A est-il compatible avec l'outil B ?

23

© 2015 – E. ROLLIN & F. KUNDRAT

Les outils (2/3)

- Système d'exploitation hôte/cible
- Editeurs - Traitements de texte
- Compilateurs
- Editeur de liens
- Outils d'aide à la production
- ...

24

© 2015 – E. ROLLIN & F. KUNDRAT

Les outils (3/3)

- Debugger symbolique
- Gestion de configuration
- Outils de spécifications et de conception
- Modélisation et prototypage
- Gestion de projet
- Outils de contrôle qualité
- Traçabilité des besoins
- ...

Ne jamais oublier

- Un logiciel c'est :
 - la **documentation complète** et pas seulement le manuel utilisateur
 - **le produit** :
 - exécutable,
 - objets,
 - etc.
 - **les archives** :
 - sources,
 - objets,
 - outils de développement,
 - documentation,
 - etc.



Gestion de Projet

Plan

- Projet et cycle de vie
- Ordonnancer les étapes
- Estimation des charges
- Planifier le projet
- Organiser l'équipe
- Suivre le projet et gérer les perturbations

Projet et cycle de vie

Définition

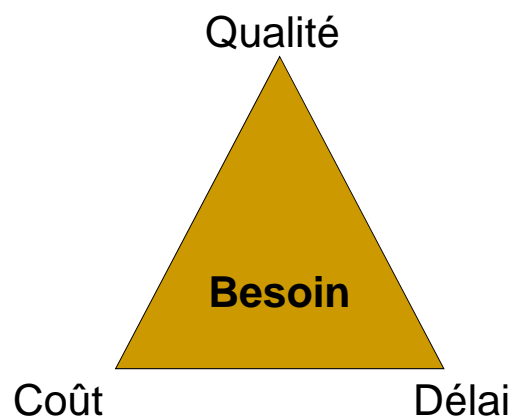
- Un projet est un ensemble de tâches interdépendantes qui concourent à la réalisation d'un bien ou d'un service. Un projet commence à exister à partir du moment où l'expression des besoins est formulée, besoins dont le chef de projet a également le **devoir** d'étudier avec les utilisateurs et/ou clients concernés la faisabilité, à la fois technique et économique.

29

© 2015 – E. ROLLIN & F. KUNDRAT

Projet et cycle de vie

Leviers



30

© 2015 – E. ROLLIN & F. KUNDRAT

Projet et cycle de vie

Contraintes

- **De multiples contraintes de différentes natures :**
 - ❑ **L'organisation : le client, la hiérarchie, l'équipe, les fournisseurs, les sous-traitants.**
 - ❑ **Budget**
 - ❑ **Les phases du projets : O, A, B, C, D, E, F**
 - ❑ **Les techniques : Mécanique, électrique, thermique, avionique, informatique, propulsion, optique,**
 - ❑ **Les moyens (moyens matériels, bâtiments, etc ..)**

Projet et cycle de vie

Les « principales » raisons des échecs

- **Taille du projet**
- **Difficulté technique**
- **Problèmes organisationnels**
- **Le changement**
- **L'équipe projet**
 - ❑ **Manque d'expérience du chef de projet**
 - ❑ **Absence d'une démarche**
 - ❑ **Peu de connaissance de certaines techniques de base**



Ordonnancer les étapes

- Le seul moyen connu pour attaquer un problème complexe est de le décomposer. La décomposition sera la clef du management projet :
 - ❑ Décomposition des tâches : WBS (Work Breakdown Structure)
 - ❑ Décomposition du produit : Arbre produit (PBS)
 - ❑ Hiérarchisation de l'équipe : Groupe projet (OBS)
 - ❑ Organisation des connaissances : processus pour chaque technique

33

© 2015 – E. ROLLIN & F. KUNDRAT

Ordonnancer les étapes

Les diagramme de GANTT

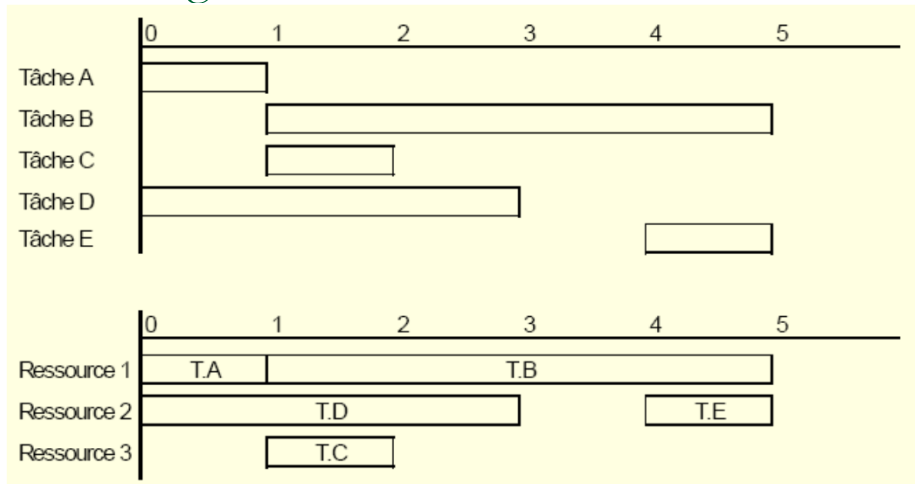
- se présente sous la forme d'un tableau
 - ❑ en abscisses
 - l'écoulement du temps depuis le début du projet
 - ❑ en ordonnées:
 - soit les tâches
 - soit les moyens de production
 - soit les ressources humaines

34

© 2015 – E. ROLLIN & F. KUNDRAT

Ordonnancer les étapes

Les diagrammes de GANTT



Ordonnancer les étapes

Les diagrammes de PERT

■ Hypothèses

- ❑ Projet découpé en tâches.
- ❑ Une tâche est caractérisée par : son nom, sa durée, le nom des tâches qui **doivent être achevées avant qu'elle ne commence**

■ Représentation

- ❑ Graphe orienté
- ❑ Les arcs représentent les tâches
- ❑ Les sommets représentent les événements début ou fin des tâches

Ordonnancer les étapes

Règle fondamentale

Le plus important pour ordonnancer

Connaître les relations de dépendance entre les activités (où tâches)

Estimation des charges

- Les étapes qui précèdent l'étude du système d'information sont de pures prestations intellectuelles que seules l'expérience vous permettra d'estimer à peu près correctement en ce qui concerne leur charge. N'hésitez pas à vous appuyer sur vos aînés pour vos premières estimations : ils sont déjà passés par là !

Estimation des charges



■ Coût de production

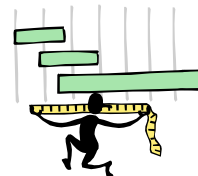
- ❑ Coûts humain => estimation des durées
- ❑ Coûts liées aux matériaux => achats
- ❑ Coûts liées aux moyens => achats

Estimation des charges

■ Estimation des durées

- ❑ Par analogie à des développements déjà réalisés sur d'autres programmes
- ❑ Coefficients de Marges selon critère (complexité, nouveauté, interfaces, parties prenantes)
- ❑ Par méthodes ou modèle d'estimations

➤ Avis d'Experts



Estimation des charges

La méthode DELPHI

1. Chaque expert propose une estimation
2. Les jugements sont publics mais anonymes. Chaque expert peut modifier son estimation
3. Les nouvelles estimations sont dévoilées et justifiée/argumentée par l'expert
4. Chacun propose une révision de son estimation

=> Normalement moins de divergence après l'étape 4 !

Estimation des charges

Autre méthode classique

- a : durée la + optimiste
- b : durée la + pessimiste
- m : durée la + réaliste
- Te : durée

$$Te = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Planifier le projet

- Les étapes précédentes ont permis d'identifier les tâches, de les ordonnancer puis d'en connaître les charges de travail induites. Ces étapes sont uniques pour le projet.
- Il faut maintenant ajouter les contraintes de disponibilités des ressources allouées au projet. Il faut que ces disponibilités soient compatibles avec les charges, tout en respectant les coûts.

Bon courage....

Organiser l'équipe

Les 3 règles de base

- Chaque entité ou équipe doit être suffisamment petite pour être gérable et contrôlable.
- Chaque entité ou équipe doit avoir à effectuer des tâches qui conduisent à un niveau d'interaction avec les autres équipes.
- Chaque entité ou équipe doit réaliser des tâches qui constituent une forte cohésion et/ou qui correspondent à une seule fonction

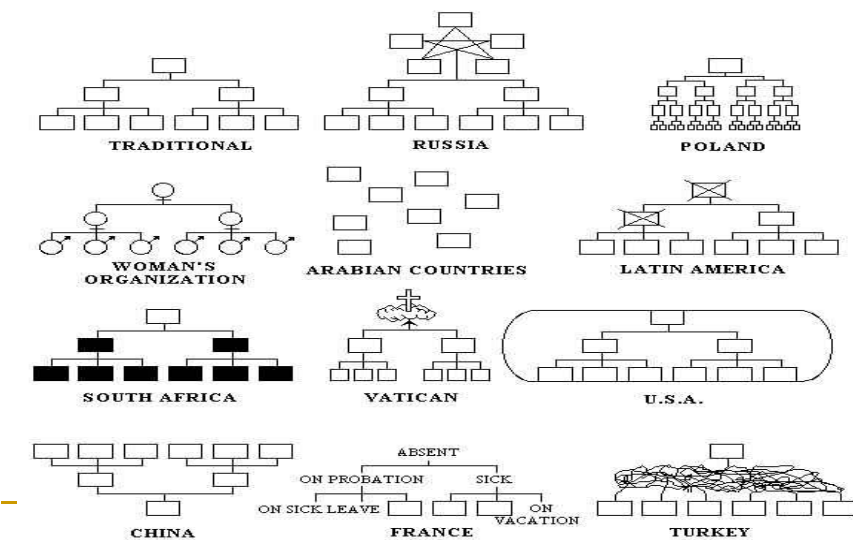
Organiser l'équipe

Les facteurs de réussite

- Le type d'activité
- Le style de management du chef de projet
- La spécialité des personnes
- L'affectivité des personnes
- L'étape du cycle de vie d'un projet
- Les statuts du personnel

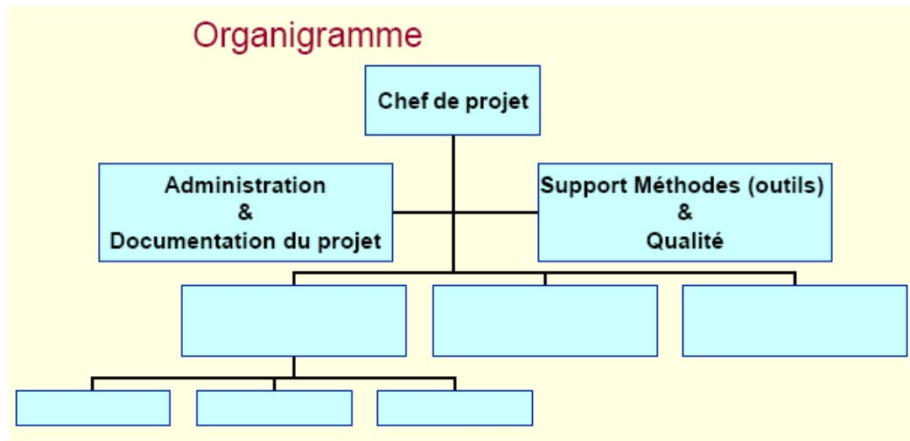
Organiser l'équipe

ORGANIZATION SCHEMES



Organiser l'équipe

Une structure type

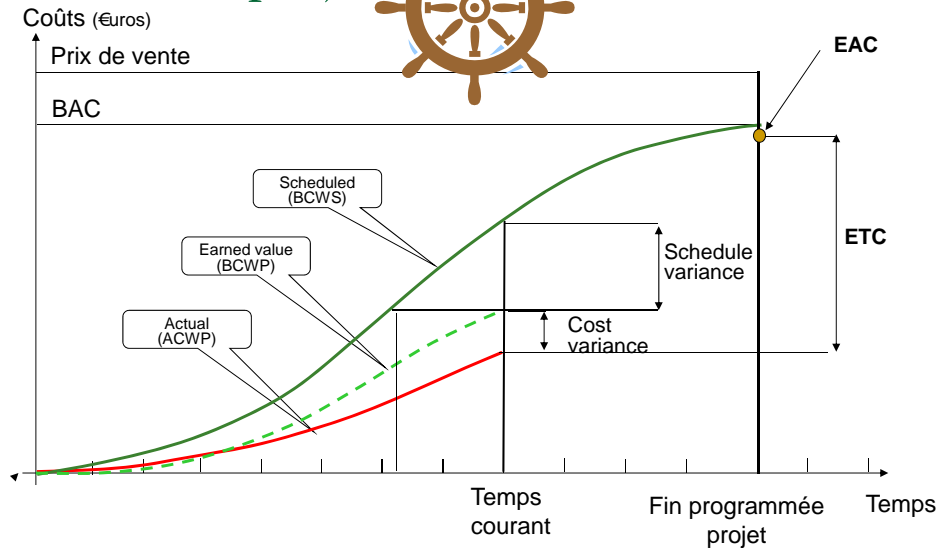
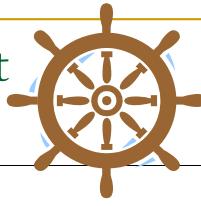


Suivre le projet



- Suivre le projet va consister à prendre en compte les informations réelles concernant les activités planifiées et à modifier la suite du planning en fonction de ces renseignements.
- A la date D trois informations essentielles:
 - Le temps passé par chaque individu sur une activité
 - le pourcentage d'avancement
 - le reste à faire
- En fonction de ces informations, il faudra peut-être re-planifier.

Suivre le projet



Suivre le projet

Gérer les perturbations (1/2)

■ Les perturbations:

- ❑ L'absentéisme (sous toutes ces formes)
- ❑ Les équipements
- ❑ Sous-estimation des temps (sur-estimation des compétences)
- ❑ Mauvaise coordination entre décideurs
- ❑ Changement d'objectif (suite à une réorganisation par exemple)

Suivre le projet

Gérer les perturbations (2/2)

■ Les actions correctrices:

- ❑ Supprimer sinon contourner l'obstacle
- ❑ Essayer de ne pas modifier la date finale, en réaffectant les ressources. Affectation en fonction des compétences réelles et non celles estimées au départ.
- ❑ Essayer de négocier une augmentation de budget.
- ❑ Si le changement de date finale est inéluctable, il faudra défendre le dossier.



Suivre le projet

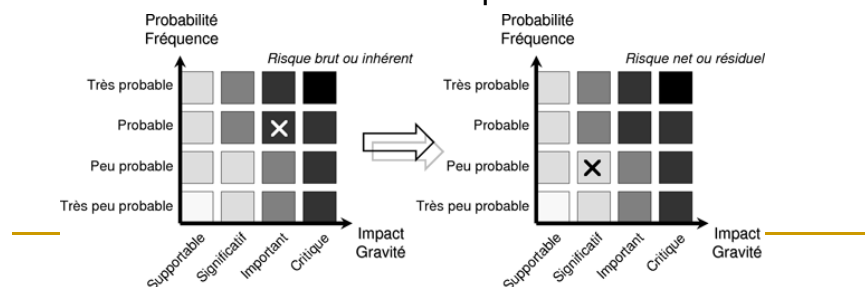
La gestion des risques

■ Risque = évènement redouté, caractérisé par

- ❑ Sa gravité
- ❑ Sa probabilité d'occurrence

=> hiérarchisation des risques avec une matrice

=> Actions en réduction de risque



WebReport

1. Introduction

WebReport est un système informatique permettant de faciliter le suivi de projet pour une petite PME. Ce système n'a pas pour objectif d'organiser la planification des projets.

Ce système se propose de remplacer une gestion manuelle jugée non performante car :

- Les différents acteurs de l'entreprise ne disposent des informations que sous formes de listing. Ceci les oblige à ressaisir des informations que d'autres ont soit déjà saisi, soit fourni sous forme manuscrite.
- Le circuit « papier » étant long, les informations mensuelles ne sont disponibles que 15 jours à 3 semaines après les premières saisies. Le pilotage des projets n'est donc pas très optimisé !

2. Les différents utilisateurs

- ☞ L'ensemble du personnel de l'entreprise,
- ☞ Les responsables « métier »,
- ☞ Les responsables de lot,
- ☞ Les responsables de projet,
- ☞ Le superviseur de WebReport.

3. Le personnel « classique »

L'ensemble du personnel de l'entreprise doit indiquer en fin de période le temps passé par lots. WebReport se propose d'offrir une interface conviviale et intuitive afin qu'il ne soit pas nécessaire de former tout le personnel. De plus, l'entreprise ne souhaite pas installer des postes supplémentaires afin que le personnel fasse ses saisies. La saisie doit pouvoir être réalisée à partir de n'importe quel poste de l'entreprise. Il n'est bien entendu pas inutile de préciser que le parc informatique est hétérogène (station de travail sous différent UNIX/LINUX, PC sous Windows 7 et 8, XP et Tablettes sous Android).

L'entreprise recommande fortement d'avoir une IHM de saisie sous un Navigateur Web. Bien entendu, un contrôle d'accès est nécessaire.

Afin de faciliter la saisie, l'utilisateur devra disposer des activités sur lesquelles il a le droit de travailler. De plus, le nombre d'unités de temps possible pour la période devra être rappelé. Attention, il n'a accès qu'au libellé de l'activité et non pas aux données liées à cette activité.

La seule information disponible pour un employé classique, concerne ses saisies.

NOTA 1 : Les responsables « métier », les responsables de lot, les responsables d'affaire sont également assujettis à ces saisies périodiques.

NOTA 2 : Le superviseur et/ou le responsable métier peut modifier des données saisies. Toutefois, une trace doit subsister de ces modifications : dernière date de modification et auteur de la modification. Cette modification peut intervenir alors qu'aucune saisie initiale n'a eu lieu. Cette fonctionnalité n'est pas obligatoire dans la première version du système.

4. Les responsables « métier »

Les responsables « métiers » doivent avoir une visibilité sur le temps passé par leurs subordonnés. Un système de validation des saisies peut-être envisagé, mais ce n'est peut-être pas obligatoire dans une première version.

Un responsable « métier » peut consulter les informations concernant ses subordonnés.

5. Les responsables de projet

Un projet se compose de différents lots. Un lot ne peut appartenir qu'à un projet. Le responsable projet doit pouvoir créer des lots. A la création d'un lot, il renseigne les dates de début et de fin ainsi que le budget prévisionnel. Dans une version ultérieure du système, toutes modifications de ces éléments doivent être enregistrées afin qu'un rapport puisse être élaboré à la demande.

Le responsable de projet peut clôturer un lot. Il n'est plus possible de faire des saisies relatives à un lot clôturé. Un projet est clôturé lorsque tous ces lots sont clôturés.

Le responsable projet dispose de toutes les informations concernant son projet.

6. Les responsables de lot

Un lot se compose de différentes activités. Une activité ne peut appartenir qu'à un lot. Le responsable de lot doit pouvoir créer des activités. A la création d'une activité, il renseigne la date de début prévisionnelle, celle de fin prévisionnel ainsi que le budget prévisionnel. Dans une version ultérieure du système, toutes modifications de ces éléments doivent être enregistrées afin qu'un rapport puisse être élaboré à la demande.

Le responsable de lot peut clôturer une activité. Il n'est plus possible de faire des saisies relatives à une activité clôturée.

Dans une version future du système, en plus de sa propre saisie de temps passé (voir le paragraphe 3), le responsable de lot se devra de renseigner les éléments de pilotage de son lot pour chaque période. Les éléments de pilotage sont :

- L'avancement technique pour chaque activité à la fin de la période (en unité de temps et en débours)
- Le reste à faire jusqu'à terminaison de l'activité
- Les changements de planning.

Un responsable de lot a accès à toutes les informations concernant les lots dont il a la charge.

NOTA 3 : Un responsable de lot a la possibilité de ne pas créer d'activité dans son lot, dans ce cas il existe une activité par défaut qui a les attributs définis lors de la création du lot par le responsable projet (dates prévisionnelles, budget prévisionnel).

7. Le superviseur

Comme son nom l'indique, il voit tout, il sait tout et en plus il peut tout modifier... C'est lui qui crée le projet et affecte un responsable de projet.

8. Points à prendre en compte

- 1 A chaque activité doit correspondre une CI unique et une description textuelle. La description textuelle doit comprendre au moins 30 caractères. Cette description devra apparaître dans certains écrans de saisie lorsque nécessaire afin d'éviter les ambiguïtés.
- 2 La nomenclature des CI doit être de la forme PPPP-LL-AAAA où : PPPP identifie le projet, LL est un nombre identifiant le lot et AAAA un texte identifiant une activité.
- 3 Avant transmission d'une saisie, il sera demandé une confirmation à l'opérateur.
- 4 Le système devra pouvoir gérer au moins 500 employés, en effet il faut garder la trace des personnes qui ont quitté l'entreprise.
- 5 Le système doit pouvoir gérer au moins 150 projets « non clôturés ». On admet que la consultation d'informations relatives à un projet clôturé ne soit pas immédiate, afin de favoriser les temps d'accès aux projets en cours.
- 6 Un projet doit pouvoir être découpé en au moins 50 lots de travaux.
- 7 Un lot doit pouvoir être décomposé en au moins 50 activités.
- 8 Lorsque l'on parle de budget, cela se décompose en deux entités distinctes : 1) des unités de temps (par exemple des heures) ; 2) des coûts (par exemple en Euro).