

Organisation collaborative du travail

Nathanaël Jourdane et Victor Adam

7 octobre 2013 - 18 mai 2014

Table des matières

Table des matières	3
Introduction	4
1 Les facteurs d'une organisation collaborative	5
1.1 Niveaux de collaboration	5
1.2 Organisation selon la taille du projet	7
1.3 Application	7
1.4 Conclusion	7
2 Les méthodes de travail	8
2.1 Méthodes appliquées à l'informatique	8
2.2 Application	14
2.3 Conclusion	14
3 Les outils d'aide au travail collaboratif	16
3.1 La gestion de l'information	16
3.2 Outils utilisés en informatique	19
3.3 Les outils de communication	21
3.4 La documentation	21
3.5 Application	22
3.6 Conclusion	22
Conclusion	24
Bibliographie	25
Annexes	27

Introduction

Lorsque un projet devient assez conséquent, sa gestion devient de plus en plus complexe. Dans le cas d'un projet informatique, le programme réalisé comportera une grande quantité de code, dont il faut faciliter la maintenance le plus tôt possible. Il fera intervenir un grand nombre de personnes, réparties dans plusieurs équipes de travail. En outre, le prestataire devra collaborer avec un client qui n'a pas les mêmes notions techniques et dont les besoins peuvent évoluer.

On peut noter toutefois l'existence de projets réalisés par de nombreuses personnes, sans aucun rapport avec une quelconque entreprise. Le développement d'Internet a grandement facilité le partage d'information entre personnes à travers le monde et certains projets collaboratifs ont ainsi pu voir le jour. Par exemple, le développement du noyau Linux¹, est développé par des milliers de personnes de par le monde, communiquant par Internet, de manière indépendante et sans qu'aucune entité, entreprise ou association, ne gouverne ce travail.

Il est ici évident que pour que ce projet avance, ces personnes doivent collaborer ensemble et suivre un système d'organisation adapté et rigoureux. Mais quels sont les secrets d'une organisation collaborative du travail efficace au sein d'un projet ?

Nous tenterons dans ce document de répondre à cette problématique en commençant par énoncer les différents enjeux de cette organisation collaborative. Nous nous arrêterons ensuite sur les différentes méthodes de travail qui peuvent faciliter cette collaboration, ainsi que les outils existant.

Au fil du développement nous aurons une approche orientée vers le domaine de l'informatique et nous ferons régulièrement référence à des cas pratiques issus de situations existantes en entreprise.

1. Linux : système d'exploitation open-source.

Partie 1 : Les facteurs d'une organisation collaborative

Pour réaliser des produits et des services, une entreprise a besoin d'une collaboration optimale entre le client et le prestataire, entre les équipes de travail, ainsi qu'entre les membres au sein de chaque équipe. Nous verrons quels sont les facteurs qui jouent sur la qualité d'une telle collaboration ainsi que ses différents enjeux.

1.1 Niveaux de collaboration

On peut constater que la qualité d'une collaboration dépend de plusieurs paramètres tels que la personnalité des individus, les conditions de travail, l'entente au sein de l'équipe, etc.

En outre, il est important de dissocier l'efficacité de l'équipe et l'efficacité de ses membres. En outre, il faut savoir que l'efficacité de l'équipe n'est pas nécessairement égale à la somme de l'efficacité de ses membres.

Dans *Le mythe du mois homme*, Frédéric Brooks nous explique que la notion de l'unité mois/homme, utilisée en gestion de projet pour désigner la quantité de travail nécessaire à la réalisation d'une tâche, est quelque peu arbitraire. En effet, on pourrait penser que pour qu'un projet se réalise deux fois plus vite, il suffirait de doubler l'effectif alloué à ce dernier. Hors les tâches ne sont pas décomposables et parallélisables en autant de sections que souhaité. Brooks illustre ces propos par une phrase qui est devenue une plaisanterie célèbre en gestion de projet :

Neuf femmes ne peuvent pas mettre au monde en un enfant un mois.

On remarque toutefois que cette observation est fonction des outils utilisés pendant la réalisation du projet. En effet divers logiciels facilitent la création de contenu à plusieurs personnes : ils favorisent ainsi la parallélisation de certaines tâches. Il ne faut donc pas négliger l'utilisation de ces outils, que nous approfondirons dans la troisième partie de ce dossier.

Ainsi, en terme de performance, la réussite de la collaboration de l'équipe peut être définie par le ratio :

$$\frac{\text{efficacité de l'équipe}}{\text{efficacité de ses membres}}$$

On peut dès lors observer trois niveaux de collaboration :

- **Efficacité de l'équipe < efficacité de ses membres** (faible collaboration) : Le groupe est moins performant qu'il le pourrait. Il n'est peut-être pas assez soudé ou certains éléments troublent le travail de l'équipe, ou alors l'organisation et la gestion du travail de l'équipe ne sont pas assez efficace.

- **Efficacité de l'équipe = efficacité de ses membres** (bonne collaboration) : Les membres du groupe s'entendent suffisamment bien pour travailler ensemble dans de bonnes conditions. Le groupe peut faire face à certains problèmes qui pourrait perturber le travail, il y a plusieurs interactions positives et la gestion du travail est convenable.
- **Efficacité de l'équipe > efficacité de ses membres** (excellente collaboration) : Schéma idéal et particulièrement difficile à atteindre, il est toutefois possible d'y parvenir grâce à une équipe particulièrement soudée et organisée. Il est également nécessaire de favoriser l'échange de connaissances entre les différents membres de l'équipe et d'utiliser des outils de travail collaboratif adaptés.

1.1.1 Loi de Brooks

Le livre de Brooks a donné naissance à *la loi de Brooks*, qui est une prédiction sur la productivité des projets informatiques :

Ajouter des personnes à un projet en retard accroît son retard.

Pour l'énoncer, Brook se base sur deux postulats :

- La plupart des tâches d'un projet ne sont pas partitionnables ;
- les nouveaux arrivants vont faire perdre du temps aux équipes en place.

Nous avons déjà étudié le premier d'entre eux dans le précédent chapitre. Concernant le deuxième postulat, le temps perdu est proportionnel à $n(n - 1)$ (où n est le nombre de personnes impliquées).

La taille d'une équipe influe donc dans la productivité. Par exemple, en étant 10 dans une cuisine, il y a peu de chance de pouvoir faire un aussi bon travail qu'à trois personnes. En entreprise, un temps de formation et de compréhension est nécessaire avant que les employés s'impliquent dans un projet. En outre, ajouter des personnes à une équipe augmente de manière exponentielle le nombre des canaux de communication entre chaque personne (cf. fig. 1.1 p. 7). Il y a donc un certain équilibre à trouver dans l'effectif d'une équipe afin d'optimiser son efficacité.

Ce nombre dépend bien évidemment de plusieurs paramètres contextuels, tels que le type de projet, les capacités de collaboration, etc. Cependant, selon les recherches de Kurt Lewin¹, on peut affirmer qu'un groupe de 6 à 10 personnes favorise les échanges, car un bon équilibre s'instaure entre le dynamisme du groupe, le temps et la richesse de la production.

Retour d'expérience



Dans l'entreprise GFI, les équipes de recherche sont très petites par rapport aux autres équipes (1 ou 2 personnes), alors que le client attend des résultats dans les plus brefs délais. Les chefs de projets considèrent qu'augmenter la taille de l'équipe ne ferait pas gagner de temps, car celles-ci travaillent sur des projets dont la formalisation des besoins varient régulièrement.

1. Kurt Lewin (1890-1947) : psychologue américain spécialisé dans la psychologie sociale et le comportementalisme, acteur majeur du mouvement *l'école des relations humaines*

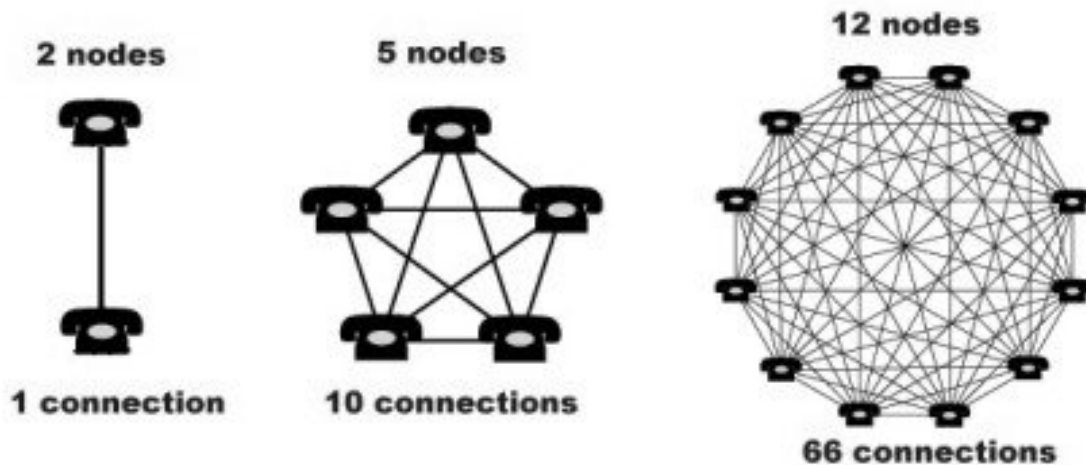


FIGURE 1.1: Schéma représentant le nombre de canaux de communication d'un groupe de personnes, illustré par un réseau téléphonique maillé.

1.2 Organisation selon la taille du projet

Notions d'équipe, de chef de projet, hiérarchie, etc.

1.3 Application

GFI Informatique est une Entreprise de services du numérique (ESN)² implantée sur de nombreux sites en France et en Europe, elle compte plus de 10 000 salariés. Les secteurs d'activités développés sont la banque, industrie, secteur public, télécom, énergie et enfin transport, ce dernier étant très actif à Toulouse avec Airbus et son écosystème. Ainsi sur le site de Toulouse, comprenant près de 500 salariés, le client principal est Airbus, suivi par EDF, la mairie de Toulouse et ATR.

En règle générale, les petits clients n'imposent ni les outils ni les méthodes : ils se contentent d'explicitier les objectifs attendus, qu'importe les moyens mis en œuvre pour y parvenir.

En revanche, pour les clients plus importants et principalement avec Airbus, le rapport de force entre le client et le fournisseur est inversé : les outils et méthodes à appliquer sont ici imposés. En effet, la taille importante du projet oblige le client à traiter avec plusieurs fournisseurs, d'autre part Airbus comporte également des équipes de développement en interne.

Le fait d'imposer ces outils et méthodes constituent une difficulté et peuvent même être source de conflits au niveau des équipes de travail, qui ont chacune leurs préférences. Mais l'utilisation des mêmes méthodes et des mêmes outils par tous les acteurs du projet vise toutefois à simplifier l'organisation. Ainsi, ajouter des difficultés de manière locale peut s'avérer bénéfique de manière globale.

1.4 Conclusion

... conclusion...

2. ESN : Société de services numériques spécialisée en génie informatique.

Partie 2 : Les méthodes de travail

L'organisation d'un projet passe tout d'abord par une méthode de travail à appliquer. Le choix d'une méthode de travail est généralement la première décision à prendre avec le client avant de commencer le développement d'un produit. En outre, elle aura une grande incidence sur sa réussite.

2.1 Méthodes appliquées à l'informatique

Il existe de nombreux modèles de gestion de projet dans le milieu industriel. Nous allons nous pencher dans ce chapitre sur les méthodes de travail les plus utilisées dans les projets informatiques : le cycle en V et les méthodes Agiles.

2.1.1 Le cycle en V

En gestion de projet, il est important de considérer les erreurs comme faisant partie intégrante d'un projet (*Errare Humanum est*). Dans l'industrie en général, dans le cycle de développement d'un produit, plus un problème est détecté tôt, plus il sera facile de le corriger et moins grandes en seront les conséquences. Ces conséquences, appelées effets de bord, sont dues :

- à la difficulté de détecter la nature du problème lorsque le produit approche de la phase opérationnelle ;
- au coût qu'engendrera les retours en phase de développement ;
- au coût des tâches développées après la découverte du problème qui seront éventuellement à retravailler.

Ainsi, pendant le développement d'un produit, l'objectif n'est pas tant de limiter les erreurs, mais davantage de parvenir à les détecter le plus tôt possible (cf. retour d'exp. p. 9).

Le cycle en V est devenu un standard de l'industrie logicielle et dans les autres domaines de l'industrie en général. C'est un modèle de gestion de projet permettant de limiter ces effets de bord, en découpant la réalisation d'un projet en plusieurs étapes de manière séquentielle.

Le cycle en V comporte 3 phases : Conception, Développement et Tests. Chacune de ces phases peut comprendre plusieurs étapes.

On peut noter une correspondance entre les étapes situées sur le même niveau : par exemple, si il existe un problème lors d'un test d'intégration, cela va affecter la conception architecturale (cf. fig. 2.1 p. 9).

- **La phase de conception**
 - Analyse des besoins et faisabilité ;
 - Spécification ;
 - Conception architecturale ;

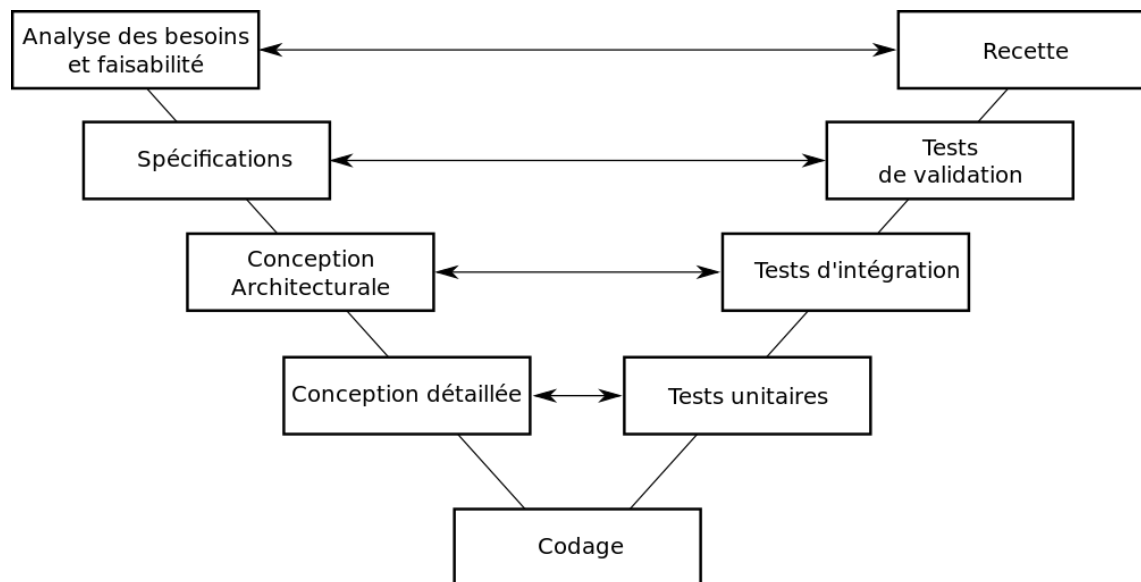


FIGURE 2.1: Schéma du cycle en V

— Conception détaillée.

Les étapes de la phases de conception commencent par une approche très globale du projet, et augmentent progressivement le niveau de détail jusqu'à la phase de codage. Chaque étape de conception s'appuie sur l'étape précédente.

— **La phase de développement logiciel (codage)** Il s'agit du développement du produit, qui s'appuie sur la conception détaillée.

— **La phase de tests**

- Tests unitaires ;
- Tests d'intégration ;
- Tests de validation ;
- Recette.

Les tests sont des étapes très importantes dans la réalisation d'un produit, car c'est ce qui permet de valider leur bon fonctionnement et la conformité aux attentes du client. D'une certaine manière, une ESN ne vend pas du code au client, mais vend les tests du code validés. Ils commencent par un niveau de détail élevé, puis offrent une vue de plus en plus globale sur le produit final.

En outre, des expériences nous ont montrés les catastrophes sont souvent déclenchées suite à plusieurs erreurs survenant en même temps. Il est donc d'usage de prendre en compte le cas le plus défavorable lors de ces tests, en ce basant notamment sur la loi de Murphy : *Tout ce qui peut mal tourner va mal tourner.*

Retour d'expérience



Lorsque l'entreprise GFI traite avec son client principal Airbus, elle a bien conscience de l'importance des phases de tests dans le secteur de l'aéronautique. Lorsque une anomalie se glisse dans le code, on peut en effet analyser différents scénarios :

- L'erreur est détectée pendant la **phase de tests unitaires** : incidence presque nulle, puisque ces tests sont exécutés de manière automatique, très régulièrement

et effectués de manière très ciblée.

- L'erreur est détectée pendant la **phase de tests d'intégration** : il y a en conséquence une légère agitation puisque il faut analyser la provenance de l'erreur, puis la transmettre à la personne ayant développé la portion de code responsable.
- L'erreur est détectée pendant la **phase de tests d'intégration** : elle est encore plus difficile à dénicher puisque c'est le programme complet qui est testé. Les précédents tests seront à effectuer de nouveau et une partie du code sera à réécrire.
- L'erreur est détectée **après la recette** : Airbus devra alors rapatrier tous les avions concernés et démonter certains composants afin d'effectuer une mise à jour du logiciel.
- L'erreur n'est **pas détectée** : En fonction de la nature de l'erreur et du moment où elle apparaît, cela peut entraîner le crash de l'avion.

Pour la réalisation d'un projet informatique, ce modèle de gestion de projet à l'avantage de prévoir et de quantifier les besoins, de choisir l'architecture logicielle à adopter, de penser à l'intégration des différentes fonctionnalités, avant de commencer son développement. Cela permet notamment d'anticiper certains problèmes de conception pouvant survenir pendant la phase de codage, et donc de réduire développement de fonctionnalités inadaptées.

Par exemple, dans le cadre de la réalisation d'un site Internet, il sera bien utile aux développeurs de savoir que le site devra proposer plusieurs langages avant de commencer la réalisation. En effet, cette fonctionnalité va influencer l'architecture générale du site, et il sera difficile d'implémenter une telle fonctionnalité en cours de développement si elle n'a pas été prévue au départ.

Ainsi, avec une approche théorique, le cycle en V possède de nombreux avantages et peut se révéler très utile dans le développement d'un projet informatique. Toutefois, la mise en pratique de ce modèle de gestion de projet a mis en valeur certains défauts.

2.1.2 Les méthodes agiles

La méthode du cycle en V, bien qu'elle soit intéressante d'un point de vue théorique, possède en réalité de gros inconvénients, pouvant mettre en péril la réussite du projet :

- Les documents de conception sont réalisés par différentes personnes qui ont chacune leur point de vue. Par ailleurs, il n'y a aucun moyen de vérifier la bonne concordance entre ces différents documents. Ainsi, les développeurs peuvent se trouver face à des incohérences considérables dans le dossier de conception.
- Les personnes qui réalisent la conception ont souvent un point de vue trop théorique et n'ont pas forcément en tête les problèmes techniques qui pourront survenir en utilisant leurs choix de conception.
- La rédaction des différents documents de conception prend du temps et aura donc un impact considérable sur le coût du projet.
- En cas d'arrêt de la production, pour diverses raisons, le produit est inutilisable.
- Il est courant que le client change d'avis pendant la réalisation d'un projet. Avec le modèle du cycle en V, un tel changement impactera toutes les étapes de conception, de développement et de tests, ce qui a une forte incidence sur le coût du projet.
- Enfin, le problème le plus important du cycle en V est l'effet dit **Tunnel**. En effet, le client n'a aucune visibilité sur le projet pendant sa réalisation : il est sollicité uniquement au début (pour l'analyse des besoins) et à la fin (pour la recette).

Ainsi, si une confusion apparaît sur le cahier des charges, le client s'en apercevra uniquement pendant la recette. En prenant également en compte les confusions pouvant exister entre les différentes étapes de conception, le client peut se retrouver face à un produit ne correspondant pas du tout à ses attentes.

Ainsi, l'industrie informatique a parfois connu des scénarios catastrophiques en utilisant la méthode du cycle en V. Dès lors, pour limiter ces dangers, d'autres modèles de gestion de projet ont vu le jour.

Les méthodes agiles, apparues dans les années 1990, sont un groupe de pratiques de développement de projets informatiques reposant sur une même philosophie.

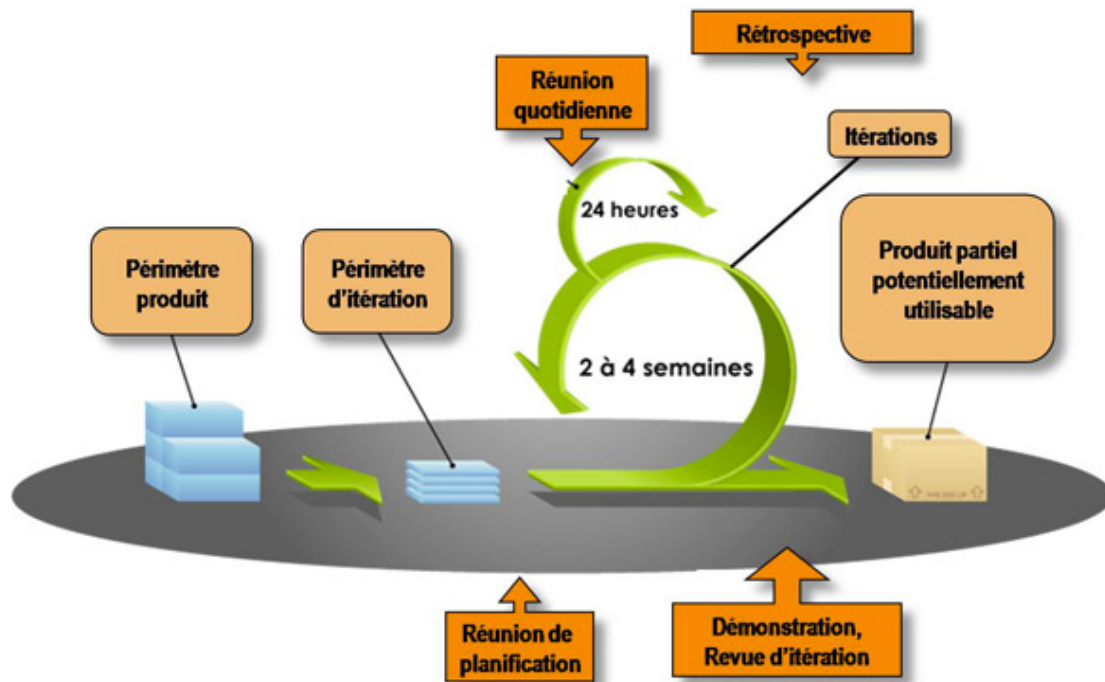


FIGURE 2.2: Schéma du circuit agile

Elles consistent à développer le produit de manière **itérative, incrémentale et adaptative** (cf. fig. 2.2 p. 11). Les fonctionnalités sont développées les unes après les autres, les plus importantes en premier. Le client est sollicité régulièrement afin de vérifier la conformité entre ses attentes avec ce qui a été développé.

Le manifeste Agile (cf. annexe 3.6 p. 27) définit les méthodes agiles par ces quelques principes :

Extrait de *Agile Manifesto*

Nous découvrons comment mieux développer des logiciels par la pratique et en aidant les autres à le faire. Ces expériences nous ont amenés à valoriser :

- *Les individus et leurs interactions, plus que les processus et les outils ;*
- *Des logiciels opérationnels, plus qu'une documentation exhaustive ;*
- *La collaboration avec les clients, plus que la négociation contractuelle ;*
- *L'adaptation au changement, plus que le suivi d'un plan*

Nous reconnaissons la valeur des seconds éléments, mais privilégions les premiers.

En outre, les méthodes agiles permettent :

- une bonne conformité entre les attentes du client et le produit développé ;

- une grande réactivité à ses demandes, même pendant la réalisation du produit ;
- d’obtenir un produit partiellement fonctionnel, quelque soit l’état d’avancement du projet.

Ces méthodes font participer le client de manière bien plus intensive et régulière que la méthode du cycle en V. Cette particularité est donc à prendre en compte avec attention lors du choix de ces méthodes. En effet certains clients peuvent ne pas apprécier d’être sollicités fréquemment et aimeraient que le fournisseur travaille avec plus d’autonomie, en se tenant au cahier des charges qu’il lui a fourni. On peut ainsi dire que les méthodes agiles, en plus d’être des méthodes de travail, sont des méthodes de collaboration entre le client et le fournisseur.

Il existe plusieurs méthodes agiles, qui ont leurs propres spécifications et qui doivent être adaptées en fonction du contexte. Ainsi, il ne suffit pas de choisir de développer un projet au moyen des méthodes agiles, il faut également se pencher sur la méthode à adopter. Parmi les plus connues, on retrouve la méthode Scrum et la méthode XP, que nous allons détailler dans ce chapitre.

La méthode Scrum

Le terme *Scrum* (signifiant « mêlée ») provient du rugby à XV, sport qui a pour objectif d’atteindre un but grâce à une équipe soudée. Le projet est découpé en plusieurs phases appelées *sprints*, d’une durée d’environ un mois, pendant lesquelles l’équipe a comme objectif de développer un ensemble précis de fonctionnalités. Au début du sprint, l’équipe se rassemble pour une *réunion de planification de sprint*, pendant laquelle l’équipe sélectionne les tâches qui seront développées durant le prochain sprint, estiment leur temps de développement et se mettent d’accord sur le répartition du travail.

Retour d’expérience



Dans l’entreprise GFI, même si la méthode du cycle en V est majoritairement instaurée, certaines jeunes équipes travaillent avec la méthode agile Scrum. Elles utilisent une astuce à la fois ludique et efficace pendant les réunions de planification de sprint, appelée *planning poker*, pour estimer le temps de développement de chaque tâche.

Chaque membre de l’équipe dispose de plusieurs jetons représentant une durée (1 jour, 2 jours, une semaine, etc.). Le Scrum Master énonce une tâche à effectuer et chaque membre choisit secrètement un jeton correspondant à la durée estimée de la tâche. Lorsque tous les membres de l’équipe ont sélectionné leur jeton, ils les disposent simultanément au centre de la table. L’équipe se base ensuite sur la valeur des différents jetons pour estimer la durée de la tâche et chaque personne est invitée à argumenter son choix.

Ce genre de méthode assez originale favorisent également la bonne ambiance au sein de l’équipe, ce qui impacte directement sur l’efficacité de la collaboration comme nous l’avons vu dans la première partie de ce dossier.

À la fin du sprint, l’équipe se retrouve pour une réunion appelée *revue de sprint*, pour valider ensemble les fonctionnalités développées. Pour davantage de dynamisme, la mêlée quotidienne (Daily Scrum) permet également aux développeurs de faire un point de coordination d’environ 15 minutes sur les tâches en cours et sur les difficultés rencontrées.

Les fonctionnalités sont souvent représentées physiquement au moyen de *Post-its* à

coller sur un tableau composé de trois colonnes correspondant à leur état d'avancement : *à faire*, *en cours* et *réalisé*. Au sein de l'équipe, une personne désignée *ScrumMaster* a la charge de motiver l'équipe, de vérifier les tâches développées et proposer celles du prochain sprint, ainsi que de former le directeur de produit et l'équipe à la méthode Scrum. Ce statut n'a aucune signification hiérarchique et un nouveau ScrumMaster peut être désigné à chaque sprint.

Retour d'expérience



Dans l'entreprise GFI, on peut identifier assez rapidement les équipes qui travaillent avec la méthode Scrum car une partie des murs de leurs bureaux sont dédiés à l'utilisation des post-its. Du fait du principal client Airbus, les colonnes représentant les états des tâches sont accompagnée par l'image d'un avion au décollage, celle d'un avion en vol et celle d'un avion à l'atterrissage. Il s'agit d'un moyen mnémotechnique amusant pour signifier respectivement les 3 états : *à faire*, *en cours* et *réalisé*.

Cette méthode facilite le dynamisme et le travail d'équipe, elle est adaptée aux projets qui peuvent évoluer.

Elle répond aux besoins d'évolution des projets car le client teste régulièrement la partie fonctionnelle du produit et en donne son avis au minimum à chaque sprint : ainsi il met en avant les problèmes et les améliorations attendues de manière régulière.

La méthode XP (Extreme programming)

La méthode XP consiste en différents principes à appliquer pendant la réalisation d'un projet. Ces derniers existent depuis de nombreuses années, toutefois ils sont ici poussés à l'extrême :

Extrait de *Extreme Programming Explained*

- *Puisque la revue de code est une bonne pratique, elle sera faite en permanence (par un binôme);*
- *puisque les tests sont utiles, ils seront faits systématiquement avant chaque mise en œuvre ;*
- *puisque la conception est importante, elle sera faite tout au long du projet (refactoring);*
- *puisque la simplicité permet d'avancer plus vite, nous choisirons toujours la solution la plus simple ;*
- *puisque la compréhension est importante, nous définirons et ferons évoluer ensemble des métaphores ;*
- *puisque l'intégration des modifications est cruciale, nous l'effectuerons plusieurs fois par jour ;*
- *puisque les besoins évoluent vite, nous ferons des cycles de développement très rapides pour nous adapter au changement.*

Cette méthode repose sur des cycles de développement rapides, elle est adaptée aux équipes réduites avec des besoins qui peuvent évoluer.

Nous avons vus les avantages de l'utilisation méthode du cycle en V, mais les lourds inconvénients qu'elle apporte n'en fait pas une méthode toujours efficace en gestion de projet. Les méthodes agiles, plus modernes, semblent en revanche éviter de nombreuses difficultés, ce qui en ferait aujourd'hui un excellent choix pour démarrer sur un nouveau projet.

2.2 Application

L'entreprise GFI comprend un *Service Qualité*. Son but est de contrôler chaque livraison au quotidien afin de déterminer si les règles de qualité sont appliquées au sein de chaque projet. Par ailleurs elle met en place des plans et des processus à appliquer, de manière à harmoniser les différents projets GFI.

Une norme qualité est souvent nécessaire pour répondre aux appels d'offre, la plus utilisée étant la CAGR 3.1.

Ces méthodes et usages imposés varient en fonction du client. Dans le cas d'Airbus, elles varient même en fonction du service, car chacun a différentes exigences : un projet industriel, dont le code sera intégré à l'avion, mettra en application des processus assez lourds, avec une documentation importante, de nombreux tests et procédés de validation, tandis qu'un projet de recherche sera bien plus léger.

Les méthodes et normes de développement sont souvent impactées par le cycle de vie du logiciel et l'incidence qu'entraînera une éventuelle anomalie.

Pour un grand nombre d'application, comme les logiciels bureautiques ou les jeux vidéos, le logiciel sera en service quelques années avant que le client passe à la version supérieure. D'autre part un bug aura un effet indésirable pour client mais n'aura pas une grande incidence.

En revanche, l'aéronautique est un secteur assez particulier puisque d'une part une anomalie informatique peut avoir d'importantes conséquences (jusqu'au crash d'un avion), d'autre part le cycle de vie est très long : la conception elle-même de l'avion peut prendre de nombreuses années, et l'avion sera en service encore pendant plusieurs décennies.

On note toutefois quelques exceptions car une ESN doit s'adapter aux clients. Ainsi, si celui-ci n'impose aucune méthode ou norme à appliquer, elles sont décidées par GFI au cas par cas. Dans ce type de situation, le projet ne fait pas appel à un Service Qualité.

Pour les équipes de recherche, qui ne se conforment pas à ces normes et dont les projets ne comportent pas de Service Qualité. En effet le code fournit par ces équipes a pour objectif de valider la conception et le fonctionnement d'un produit et obtenir un résultat au plus vite. Il ne sera pas intégré à l'application, mais sera repris par une autre équipe, qui développera la version industrielle en respectant les normes en vigueur.

2.3 Conclusion

On constate malgré tout que ce n'est pas parce qu'une méthode est en apparence plus moderne et offre de meilleurs avantages, qu'elle sera utilisée et acceptée par tous. Les méthodes agiles présentent certes une grande évolution, mais les avantages offerts doivent être mesurés en fonction du contexte, notamment les habitudes de fonctionnement au sein de l'entreprise et celles du client, comme nous le verrons dans le prochain chapitre.

Retour d'expérience



Dans l'entreprise GFI, qui se veut innovante (son slogan est *New challenges, new ideas*), la méthode du cycle en V est malgré tout utilisée dans la plupart des projets. Cette entreprise n'est pas jeune et au fil des années certaines habitudes de fonctionnement se sont instaurées, notamment sur les méthodes de travail. La raison principale pour laquelle GFI utilise la méthode du cycle en V est qu'elle est très accoutumée à celle-ci : elle en connaît les défauts et sait les prévoir, les contourner et les affronter. Les dangers que peut entraîner l'utilisation de cette méthode seront donc

moins nombreux et auront de moins grandes conséquences.

D'autre part, changer une méthode qui fait partie des habitudes d'une équipe pourrait entraîner des oppositions et des conflits de la part des salariés. On peut ajouter à cela le temps de formation nécessaire à l'adoption d'une nouvelle méthode, qui est non négligeable à la fois sur le plan temporel et financier. La loi de Brooks étudiée précédemment peut ainsi s'appliquer en partie aux méthodes de travail : le temps et le prix de formation et d'adaptation pour instaurer une méthode plus moderne sont parfois supérieurs aux avantages que cette méthode aurait apporté.

En outre, certains pourrons donc se fier à l'idée qu'il ne sert à rien de modifier une manière de fonctionner si celle-ci est déjà fonctionnelle et ne présente pas de problèmes particuliers.

Nous avons vu les différentes méthodes de travail pouvant être adoptées pour la réalisation d'un projet informatique. Nous avons également vu comment le rapport avec le client et les préférences au sein de l'entreprise peuvent influencer le choix de ces méthodes.

Partie 3 : Les outils d'aide au travail collaboratif

À l'ère du numérique et d'internet, on trouve de plus en plus d'outils dédiés au travail collaboratif. Le logiciel *Google Document* permet par exemple d'éditer un document en ligne à plusieurs personnes en temps réel. Ainsi chaque utilisateur peut travailler sur une partie du document entamée par une autre personne sans aucun risque de conflit et a la possibilité de consulter l'historique des modifications. Ces outils très pratiques deviennent aujourd'hui omniprésents dans nos habitudes de travail. Nous allons donc découvrir dans cette partie les différents type d'outils d'aide au travail collaboratif et nous pencher sur la façon dont ils transforment la collaboration dans une équipe.

3.1 La gestion de l'information

Dans la plupart des entreprises et spécifiquement pour les entreprises de l'informatique, la majeure partie des employés travaillent avec un ordinateur personnel, chacun pouvant stocker des informations nécessaires aux projets réalisés. On peut alors s'interroger sur la manière dont sont entreposées et partagées ces données au sein de l'entreprise, afin de veiller à une bonne collaboration dans le système d'information. En outre on note plusieurs difficultés, notamment :

- une personne peut avoir du mal à trouver la version la plus à jour d'un document ;
- si plusieurs personnes travaillent sur un même document sur leur poste de travail, il existera de multiples versions d'un même document avec un contenu différent ;
- les fichiers sont enregistrés dans un format qui n'est pas compris par tous les logiciels utilisés.

Ces problématiques de stockage et de partage existaient d'ailleurs bien avant l'ère numérique, à l'époque où les données d'une entreprise résidaient principalement sur le format papier (textes tapés à la machine à écrire, schémas dessinés au crayon, etc.). Le numérique, qui facilite à la fois le stockage, la copie et l'envoi des données, apporte donc de nouvelles solutions, mais aussi des nouvelles difficultés et des nouveaux enjeux pour le travail en équipe, que nous essaierons d'étudier. Nous allons pour cela nous appuyer sur un type de logiciel beaucoup utilisé en entreprise : le PGI.

3.1.1 Coté logiciel

Un Progiciel de Gestion Intégré (PGI)¹, est une solution logicielle regroupant différents outils ayant pour but d'assister les différents pôles de l'entreprise (production, conception, vente, etc). Il permet une gestion globale et simplifiée, via un support organisationnel

1. PGI : aussi appelé ERP, de l'anglais Enterprise Resource Planning.

unique pour toute l'entreprise. L'usage d'une base de données² commune facilite grandement la gestion des différents domaines de gestion de l'entreprise.

Jean-Louis Thomas et Yossi Gal, dans leur introduction de leur livre *ERP et Conduite des changements*, définissent ce progiciel³ ainsi :

Un PGI est un progiciel qui intègre les principales composantes fonctionnelles de l'entreprise : gestion de production, gestion commerciale, logistique, ressources humaines, comptabilité, contrôle de gestion. À l'aide de ce système unifié, les utilisateurs de différents métiers travaillent dans un environnement applicatif identique qui repose sur une base de données unique. Ce modèle permet d'assurer l'intégrité des données, la non-redondance de l'information, ainsi que la réduction des temps de traitement.



FIGURE 3.1: Couverture applicative d'un PGI.

Ce type d'outil n'est donc pas uniquement réservé aux entreprises de l'informatique mais est utile dans de nombreux métiers et secteurs d'activité. Ils entrent en jeu dans la collaboration au niveau du stockage de l'information. Ils ont été créés suite au constat que les différents domaines d'une entreprise nécessitent une base de données commune pour collaborer. Par exemple, dans le cas d'une entreprise marchande, le service commercial d'une entreprise aurait des difficultés à travailler avec le Service Après Vente, s'ils n'ont pas les mêmes données correspondant aux produits. De manière générale, pour simplifier un système il faut éviter à tout prix la redondance d'informations.

Il existe des PGI pour de nombreux corps de métiers : l'informatique, la santé, l'éducation, le commerce de détail, etc. D'autre part, ces progiciels sont modulaires et permettent d'activer uniquement les fonctionnalités nécessaires, ils sont également hautement paramétrables. Un PGI pourra donc s'adapter afin de correspondre exactement aux besoins de l'entreprise. Son paramétrage peut ainsi se révéler complexe, aussi certaines entreprises préfèrent sous-traiter l'installation de ce progiciel.

On peut notamment retrouver dans la base de données d'un PGI :

- une table pour les produits, comportant leurs nomenclatures, leurs matières premières, leurs quantités, etc. ;
- une table pour les clients, comportant leurs commandes et livraisons ;
- des tables pour les stocks, les durées de conservations, les délais d'acheminement des transporteurs ;

2. base de données : Conteneur informatique dans lequel est stocké de manière structurée l'intégralité des informations en rapport avec une activité.

3. Progiciel (mot-valise, contraction de produit et logiciel) : il s'agit d'un logiciel générique prévu pour répondre à des besoins ordinaires, en opposition aux logiciels développés pour un besoin spécifique.

- des tables relatives aux aspects financiers de l'entreprise.

On remarque ainsi qu'à travers une unique base de données, plusieurs domaines rentrent en jeu : la table des produits comporte à la fois les nomenclatures et matières premières, qui sont des informations relatives à la fabrication ; mais également la quantité, qui est une information relative à la vente. Cet outil facilite ainsi grandement la gestion des informations entre les différents domaines d'une entreprise, en vue d'une collaboration plus efficace.

3.1.2 Coté matériel

Il faut également noter que la problématique de la gestion de l'information ne se situe pas uniquement sur le plan logiciel mais également sur le plan matériel. En effet la base de donnée commune utilisée dans les PGI et dans la plupart des logiciels utiles à la gestion de l'information, doit être stockée physiquement en un seul endroit, bien que tous les employés travaillent sur leur propre poste de travail. Le problème est le même quant au partage des documents entre les différents employés et équipes au sein de l'entreprise. En outre, ces informations doivent répondre à une certaine fiabilité, les risques de panne étant toujours possibles. Ainsi les entreprises font appel à des structures dédiées au stockage de l'information : les data-centres. Les entreprises ont alors le choix entre 2 solutions :

- faire appel à une entreprise offrant des services d'hébergement ;
- installer un data-centre privé (dont la taille sera adaptée aux besoins), situé sur le lieu de l'entreprise. Cela nécessite toutefois un coût d'installation et de maintenance non-négligeable.

L'une ou l'autre de ces solutions seront sélectionnées en fonction de la taille, du secteur d'activité et des choix stratégiques de l'entreprise.

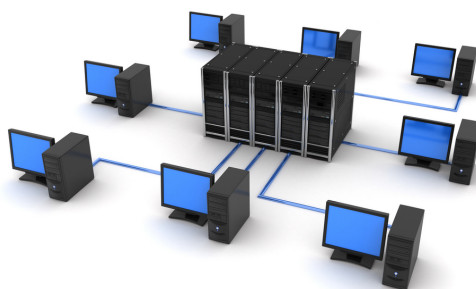


FIGURE 3.2: Représentation simplifiée de l'interconnexion d'un parc informatique via un data-centre.

Retour d'expérience



Dans l'entreprise GFI, l'information se situe essentiellement au niveau du code informatique et de divers dossiers (cahier des charges, documentation, etc.). La redondance d'information de code est évitée :

- au niveau matériel par l'utilisation d'un data-centre présent à l'intérieur de l'entreprise (également réservé à d'autres utilisations) ;
- au niveau logiciel principalement par l'utilisation d'un logiciel de gestion de version, que nous aborderont dans le prochain chapitre.

La manière de stocker et de partager l'information au sein d'une entreprise a grandement évolué ces dernières décennies, avec le développement de l'informatique et d'Internet. Toutefois il faut savoir utiliser cette technologie et l'adapter à nos besoins.

3.2 Outils utilisés en informatique

Le développement informatique en équipe pose de nombreuses difficultés spécifiques, en plus de celles qui sont commune à toute forme de collaboration. Afin de faire face à ces difficultés, de nombreux outils spécifiques ont été créés. Certains de ces outils sont largement utilisés en entreprises.

3.2.1 Systèmes de Gestion de Versions

Dès que plusieurs développeurs travaillent sur un même logiciel, le partage des modifications est l'une des premières difficultés rencontrées. On peut les décomposer en plusieurs problèmes :

- Chacun doit disposer de la dernière version du logiciel, afin de ne pas baser ses modifications sur un code qui n'est plus d'actualité.
- Si plusieurs personnes apportent des modifications différentes à leur copies respectives d'un même fichier, plus personne ne dispose d'une version incluant toutes les dernières modifications. Pour cela, il est nécessaire de créer une version fusionnant ces modifications.
- Parfois, plusieurs versions d'un même logiciel doivent coexister (par exemple, une version stable à laquelle ne sont apportées que des corrections de bugs, et une version de développement proposant de nouvelles fonctionnalités expérimentales). Cela peut rapidement devenir source de confusion.
- Suite à la découverte d'une régression (apparition d'un bug qui n'existait pas précédemment), il est important de déterminer exactement quelle modification a entraîné ce bug afin de pouvoir le corriger au plus vite.

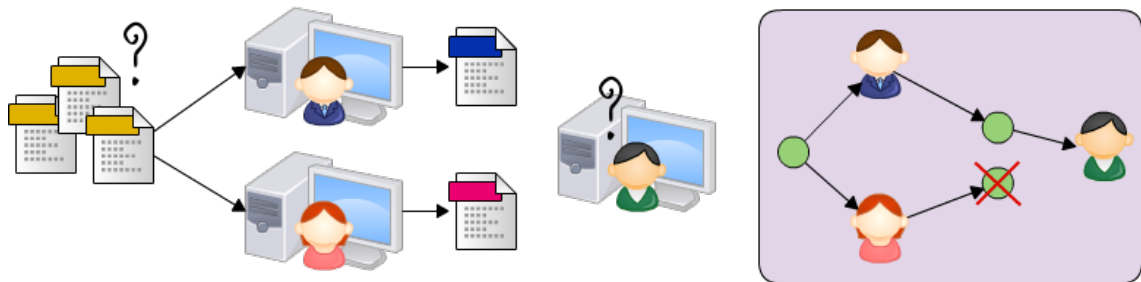


FIGURE 3.3: Représentation graphique des difficultés du développement logiciel.

Les outils de contrôle de version permettent de répondre à ces problèmes. Parmi ces logiciels, les deux qui sont le plus couramment utilisés sont SVN et Git. Bien que leur fonctionnements internes soient fondamentalement différents, ils offrent des fonctionnalités similaires :

- Regroupement d'un ensemble de modifications en unités atomiques (baptisées « révisions » par SVN et « commits » par Git)
- Publication de ces modifications
- Accès aux informations utiles concernant chaque modification (auteur, date, différences ligne à ligne)

- Fusionnement (« merge ») automatique des modifications à un même fichier, lorsque c'est possible
- Création de « branches », permettant d'isoler plusieurs versions divergentes
- Possibilité de retourner à n'importe quel état antérieur

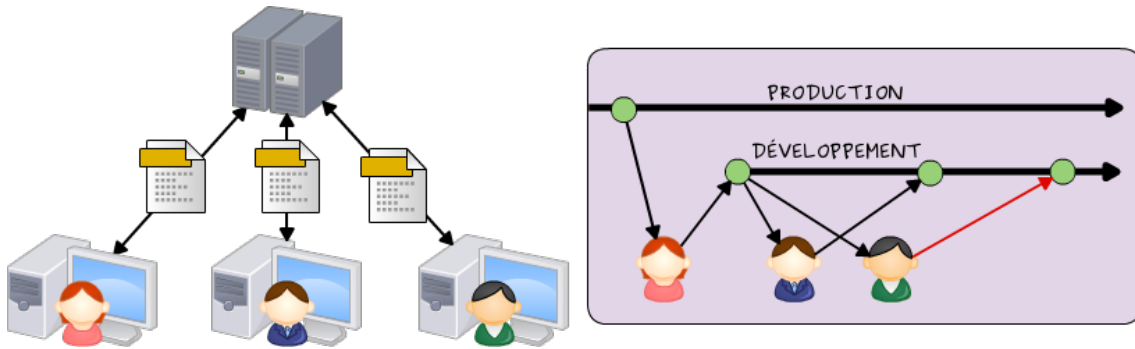


FIGURE 3.4: Représentation graphique des solutions qu'apportent les logiciels de gestion de version.

Ces fonctionnalités permettent de répondre aux problèmes formulés ci-dessus.

3.2.2 Rapport de bugs et gestion des feuilles de route

Un logiciel est destiné à évoluer constamment. De nouveaux bugs sont découverts, et le client demande de nouvelles fonctionnalités. Une gestion de projet efficace nécessite d'identifier ces différentes tâches (qu'il s'agisse de corrections ou d'évolutions), d'en estimer le coût et d'y affecter des ressources humaines et matérielles. Il existe des outils prévus à cet effet, tels que Trac ou Redmine.

Ces outils associe à chaque tâche un « ticket ». Chaque ticket peut être affecté à une ou plusieurs personnes, ce qui permet au chef de projet de suivre l'avancement global du projet ainsi que la répartition des tâches *via* une interface Web.

Lorsque cela est souhaité, ces outils permettent à des personnes extérieures au projet de créer de nouveau tickets. Cette pratique est largement répandue dans les projets open-source, mais elle est également utilisée par certaines entreprises afin d'offrir au client un cadre formel pour effectuer des demandes.

De plus, ces outils offrent une intégration avec les systèmes de gestion de versions. Il est par exemple possible d'afficher la liste des modifications se rapportant à un ticket donné, ou d'imposer des restrictions sur les modifications autorisées (par exemple, interdire à un développeur de publier des modifications relatives à un ticket auquel il n'est pas affecté).

3.2.3 Outils de contrôle de qualité du code

Tout développeur est capable d'écrire du code compréhensible pour l'ordinateur. Faire en sorte que ce code soit également compréhensible par les autres développeurs participant au projet est tout aussi important, mais peut s'avérer plus difficile. En effet, chacun a son propre style et ses idiosyncrasies auxquelles les autres ne sont pas habitués.

C'est pourquoi il existe des *conventions de code* - des ensembles de règles de programmation. Certaines sont des standards internationaux, d'autres des règles internes à une entreprise. Lorsque tous les participants à un projet comprennent et respectent les mêmes conventions de code, la compréhension mutuelle est grandement facilitée, ce qui à son tour facilite la collaboration.

Ces conventions ne sont utiles que si elles sont appliquées, et vérifier cela manuellement serait laborieux. Heureusement, il existe des outils informatiques permettant de vérifier automatiquement le respect des conventions. Ces outils d'analyse du code ont généralement d'autres fonctionnalités, comme la détection d'erreurs de programmation potentielles.

Une fois mis en place, ces outils permettent de détecter et de corriger au plus vite certains problèmes.

3.3 Les outils de communication

On peut également noter l'ensemble des outils servant à la communication : on dissocie alors la communication inter-entreprise et la communication avec le client.

On peut citer avant-tout les outils classiques comme les mails et les messageries instantanées. Ces outils, qui sont très génériques, peuvent dans certains cas se présenter comme un frein dans le développement du projet, car leur usage peuvent s'étendre à du divertissement (essentiellement lorsqu'il s'agit de communication interne). Si de tels outils sont mis à disposition, il est alors de la responsabilité de chacun d'en faire un usage pertinent.

Il y a ensuite des outils consacrés au développement informatique, qui servent aussi à la communication au sein du projet, tels que les programmes de rapport de bugs et de feuille de route. Comme vu précédemment, ils permettent au client de communiquer les éventuelles anomalies présentes sur le produit. En interne, ils permettent également au chef de projet de lister les différentes tâches à réaliser avant la livraison d'un produit.

Retour d'expérience



Dans l'entreprise GFI, certaines équipes possèdent le logiciel de gestion de feuille de route *Mantis* en double exemplaire. L'un est consacré à l'usage original de ce produit (liste des tâches à réaliser), l'autre est utilisé comme outils de communication avec le client, qui peut alors lister les différents bugs détectés et améliorations à faire.

3.4 La documentation

La documentation d'un projet ne présente pas un outil à part entière mais est un composant essentiel pour une bonne collaboration dans l'avancement d'un projet.

Dans le développement de produits informatiques, on distingue deux types de documentation.

En outre, sur des projets de longue durée et suffisamment importants pour concer-ner de nombreux développeurs, c'est la documentation qui va servir de lien. Une bonne documentation conduit donc à une bonne collaboration dans un grand projet.

La documentation technique

Elle est destinée aux développeurs du produit, elle présente le logiciel de manière technique et explique son fonctionnement interne. Elle est accompagnée de différents schémas décrivant l'architecture, et d'explications sur chaque fonction développée.

La façon d'utiliser la documentation peut varier en fonction de l'entreprise, du type de projet ainsi de la méthode de travail utilisée. La méthode du cycle en V produira par exemple davantage de documentation technique que les méthodes agiles car la phase de conception est plus poussée, comme nous l'avons vu dans la partie précédente.

La documentation utilisateur

Comme l'indique son nom elle est destinée aux utilisateurs du produit. Elle doit se présenter de manière claire et agréable et suffisamment succincte de manière à ce que l'utilisateur obtienne rapidement l'information désirée. D'ailleurs, si le logiciel est conçu de manière suffisamment intuitive, l'utilisateur ne devrait pas avoir à lire cette documentation.

Retour d'expérience



L'entreprise GFI développe un logiciel de documentation pour Airbus, destiné à être intégré sur un ordinateur portable embarqué dans les avions. Celui-ci a pour unique utilité le stockage de la documentation de toutes les fonctions de l'avion. GFI accorde un grand intérêt à l'ergonomie de ce logiciel, car en cas d'urgence, chaque seconde compte et les pilotes d'avion devraient obtenir l'information voulue en un minimum de temps possible.

Dans les grandes entreprises, la documentation technique se présente souvent en anglais, de manière à faciliter la collaboration entre les acteurs provenant des différents pays.

3.5 Application

SVN est l'unique système de gestion de version est utilisé dans toute l'entreprise. En effet le choix d'un tel logiciel concerne essentiellement le fournisseur.

La suite Microsoft Office est également utilisée : Microsoft Word pour la rédaction des dossiers, comme la documentation utilisateur, la documentation technique, les spécifications, etc. Ce logiciel intègre dans sa dernière version un système de versionnement, ce qui facilite la rédaction de document de manière collaborative. Microsoft Outlook est également utilisé, d'une part pour la communication par mail (concernant l'organisation interne de l'entreprise, la communication entre membres de l'équipe et la communication avec le client), d'autre part pour l'organisation des réunions d'équipe.

3.6 Conclusion

Ainsi, il existe de nombreux outils informatiques permettant de faciliter la collaboration, nous on avons vu quelques-uns d'entre eux dans cette partie. Cependant, aussi sophistiqués que soient ces outils, ils ne garantissent pas une organisation collaborative du travail efficiente. Le facteur humain reste primordial, et une bonne entente est nécessaire afin d'atteindre une synergie efficace entre les participants.

On remarque ainsi que ce constat se rapproche de celui fait avec méthodes de travail dans la partie précédente. Certains outils modernes peuvent être en théorie très efficace, cela dit ils ne vont pas pour autant décupler la productivité de l'entreprise. D'autre part,

comme pour les méthodes, l'appropriation des ces outils doit se faire avec beaucoup de réflexion car ils ne seront pas forcément adoptés de manière positive par tous les employés si cela bouscule des habitudes de travail.

On peut convenir de la même manière que si un produit ne présente pas de gros défauts, il n'est pas nécessairement primordial de passer à un produit plus moderne.

Conclusion

Nous avons vu au fil de ce dossier les enjeux de l'organisation collaborative du travail. Nous nous sommes ensuite intéressés aux différents outils et méthodes qui permettent une bonne collaboration, ainsi que la manière de les utiliser et leurs limites. Nous pouvons dès lors nous arrêter sur ces réflexions et prendre du recul sur ce qui a été énoncé.

On peut observer chez certaines espèces animales, notamment les fourmis, un grand nombre de participants à un projet. L'élaboration d'une fourmilière, la récolte et le stockage de la nourriture ou la protection du nid, font appel à plusieurs centaines, voir milliers d'individus qui ont une tâche définie dépendant du contexte et des saisons. Par conséquent, ces sociétés animales font preuve d'une excellente organisation pour ces projets qui peuvent avoir comme équivalent humain la construction d'un immeuble ou la gestion d'un hôpital.

Disposent-elles pour autant d'outils pour mener à bien cette organisation, tels que des logiciels de gestion ou des documents ? Non, bien sûr. Il est peu probable également qu'elles utilisent nos méthodes de travail complexes, telles que le cycle en V ou les méthodes agiles. Même s'il serait difficile de l'affirmer, elles semblent davantage se tenir à un simple procédé plutôt qu'une méthode.

On peut dès lors constater que les outils et les méthodes de travail modernes ne sont pas nécessaires à une bonne organisation, même si elles jouent un rôle important.

Mais alors d'où provient cette organisation si efficace chez ces sociétés animales, en l'absence des méthodes et outils auxquels nous nous sommes accoutumés ? Ce que nous avons observé chez les fourmis, c'est un sens de collaboration plus naturel que chez les humains : elles pensent en tant que société et non en tant qu'individu. À cela s'ajoute la présence d'excellentes capacités de communication, notamment par l'échange de phéromones.

La communication et la mentalité des individus jouent donc un rôle très important dans l'organisation collaborative. Ainsi il n'est pas utile de posséder des bons outils ou de maîtriser des bonnes méthodes de travail, encore faut-il avoir l'esprit collaboratif disposer d'un sens de la communication, nécessaires pour les exploiter pleinement.

Bibliographie

Pro Git Book

Auteur : Scott Chacon

Editeur : Apress

Licence : Creative Commons Attribution Non Commercial Share Alike 3.0 license

Le Mythe du Mois Homme

Titre original : The Mythical Man-Month : Essays on Software Engineering

Auteur : Frederick Brooks

Editeur : Vuibert

Date de publication : 10 juillet 1996

Le Manifeste agile

Titre original : Agile Manifesto

Auteurs = Kent Beck, Mike Beedle, Arie van Bennekum, Alistair Cockburn, Ward Cunningham, Martin Fowler, James Grenning, Jim Highsmith, Andrew Hunt, Ron Jeffries, Jon Kern, Brian Marick, Robert C. Martin, Steve Mellor, Ken Schwaber, Jeff Sutherland, Dave Thomas

Date de publication : 2001

Extreme Programming Explained : Embrace Change

Auteurs : Kent Beck et Cynthia Andres

Editeur : Paperback

ERP et conduite des changements

Auteurs : Jean-Louis Tomas et Yossi Gal

Editeur : Dunod

Date de publication : 2011

Glossaire

ESN Entreprise de services du numérique. 7, 14

PGI Progiciel de Gestion Intégré. 16

Annexes

Manifeste pour le développement Agile de logiciels

Nous découvrons comment mieux développer des logiciels par la pratique et en aidant les autres à le faire. Ces expériences nous ont amenés à valoriser :

- **Les individus et leurs interactions**, plus que les processus et les outils ;
- **Des logiciels opérationnels**, plus qu'une documentation exhaustive ;
- **La collaboration avec les clients**, plus que la négociation contractuelle ;
- **L'adaptation au changement**, plus que le suivi d'un plan.

Nous reconnaissons la valeur des seconds éléments, mais privilégions les premiers.

Principes sous-jacents au manifeste

Nous suivons ces principes :

- Notre plus haute priorité est de satisfaire le client en livrant rapidement et régulièrement des fonctionnalités à grande valeur ajoutée.
- Accueillez positivement les changements de besoins, même tard dans le projet. Les processus Agiles exploitent le changement pour donner un avantage compétitif au client.
- Livrez fréquemment un logiciel opérationnel avec des cycles de quelques semaines à quelques mois et une préférence pour les plus courts.
- Les utilisateurs ou leurs représentants et les développeurs doivent travailler ensemble quotidiennement tout au long du projet.
- Réalisez les projets avec des personnes motivées. Fournissez-leur l'environnement et le soutien dont ils ont besoin et faites-leur confiance pour atteindre les objectifs fixés.
- La méthode la plus simple et la plus efficace pour transmettre de l'information à l'équipe de développement et à l'intérieur de celle-ci est le dialogue en face à face.
- Un logiciel opérationnel est la principale mesure d'avancement.
- Les processus Agiles encouragent un rythme de développement soutenable. Ensemble, les commanditaires, les développeurs et les utilisateurs devraient être capables de maintenir indéfiniment un rythme constant.
- Une attention continue à l'excellence technique et à une bonne conception renforce l'Agilité.
- La simplicité – c'est-à-dire l'art de minimiser la quantité de travail inutile – est essentielle.
- Les meilleures architectures, spécifications et conceptions émergent d'équipes autoorganisées.
- À intervalles réguliers, l'équipe réfléchit aux moyens de devenir plus efficace, puis règle et modifie son comportement en conséquence.