HAL open science

Integration of CSCW tools in new product development: the mechanism of participatory elucidation of needs and the catching module mechanism as learning vectors

Tomas Restrepo

To cite this version:

Tomas Restrepo. Integration of CSCW tools in new product development: the mechanism of participatory elucidation of needs and the catching module mechanism as learning vectors. Humanities and Social Sciences. Arts et Métiers ParisTech, 2006. English. NNT : 2006ENAM0047 . pastel-00002140

HAL Id: pastel-00002140

https://pastel.hal.science/pastel-00002140

Submitted on 12 Feb 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

N°: 2006 ENAM 47

Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers

Ecole doctorale n° 432 : Sciences des Métiers de l'Ingénieur

T H È S E

pour obtenir le grade de

Docteur

de

l'École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers

Spécialité "Génie Industriel"

présentée et soutenue publiquement
par

Tomás RESTREPO

le 4 décembre 2006

INTEGRATION D'OUTILS CSCW EN DEVELOPPEMENT DE PRODUITS: LES MECANISMES D'EXPLICITATION PARTICIPATIVE DES BESOINS ET D'ACCROCHAGE COMME VECTEURS D'APPRENTISSAGE

Directeur de thèse : ***Dominique MILLET***

Codirecteur de thèse : ***Thierry GIDEL***

Jury :

M. Améziane AOUSSAT, Professeur, LCPI, ENSAM, Paris	Président
M. Armand HATCHUEL, Professeur, ENSMP, Paris	Rapporteur
M. Daniel BRISSAUD, Professeur, INPG, Grenoble	Rapporteur
M. Dominique MILLET, Professeur, SUPMECA, Toulon	Examinateur
M. Thierry GIDEL, Maître de Conférences, UTC, Compiègne	Examinateur
M. Philippe ARMAND, Directeur Industriel, Les Vitrages de Saint-Gobain	Examinateur

Laboratoire de Conception de Produits et Innovation
ENSAM, CER de Paris

L'ENSAM est un Grand Etablissement dépendant du Ministère de l'Education Nationale, composé de huit centres :
AIX-EN-PROVENCE ANGERS BORDEAUX CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE CLUNY LILLE METZ PARIS

REMERCIEMENTS

Je remercie sincèrement, Armand Hatchuel, Professeur de l'Ecole de Mines de Paris, et Daniel Brissaud, Professeur à l'INPG de Grenoble, d'avoir accepté de juger ce travail en tant que rapporteurs.

Je tiens à remercier également Améziane Aoussat, Professeur et Directeur du Laboratoire de Conception de Produits et d'Innovation de l'ENSAM Paris, d'avoir accepté d'être membre du jury en tant qu'examinateur.

Je remercie Dominique Millet, Professeur à Supméca Toulon, pour son rôle et ses conseils en tant que directeur de thèse. Merci de m'avoir guidé et soutenu pendant ces années et de m'avoir aidé à faire de la thèse une belle expérience professionnelle et personnelle. Merci pour ton ouverture d'esprit qui a permis que nos approches franco-colombiennes enrichissent notre travail et notre amitié.

Merci à mon co-directeur de thèse : Thierry Gidel, Maître de Conférences à l'UTC de Compiègne de m'avoir écouté et appuyé dans des moments cruciaux de ma recherche. Merci également de m'avoir ouvert les portes de l'UTC et du laboratoire ODIC qui ont beaucoup contribué à l'évolution de mes recherches. Merci à Olivier Gapenne, Maître de Conférences à l'UTC pour ses apports.

Un grand merci au groupe Saint-Gobain, au personnel du Centre de Développement Industriel de Thourotte et à l'équipe de la direction industrielle. Merci en particulier à Philippe Armand, Directeur Industriel du réseau de transformation de Saint-Gobain Glass de m'avoir accueilli dans son équipe et d'avoir partagé son temps et ses connaissances avec moi. Merci à Antoinette, Elise, Bernard, Jean-Michel, Jean-Claude, Jean-Pierre, Winfried, Christophe et aux autres membres de la DT : ça a été un grand plaisir de travailler avec vous. Merci aux différentes personnes (chefs de projet, responsables R&D, responsables de site) qui m'ont fait confiance dans mes expérimentations.

Merci aux membres du laboratoire CPI qui m'ont écouté et avec qui j'ai beaucoup appris. Merci aux membres du GTTV qui ont supporté la lente construction d'un discours cohérent à de nombreuses répétitions.

Je remercie mes parents qui m'ont orienté et appuyé pendant mon séjour en France et qui ont toléré mes long weekends studieux. Il semblerait que l'amour pour la thèse est contagieux parmi les membres de la famille.

Un grand merci à ma belle famille : Patricia, Yezith et Juan. Vous qui êtes venus à Paris pour les vacances et qui avez dû supporter mon emploi du temps de thésard. J'espère avoir su négocier l'affectation du temps entre la thèse et les loisirs.

Enfin merci à toi, Natalia, pour ton soutien, ta compréhension et tes apports de recherche! Comme le dis Dominique : c'est une belle équipe! J'espère que ces trois ans n'ont pas été trop durs à supporter. *Muchas gracias, con todo mi corazón*.

TABLE DE MATIERES

INTRODUCTION GENERALE 13

Cadre de la recherche : le CSCW en conception 14
Spécificités et limites de la recherche 15
Organisation du document 16

PARTIE I : POSITIONNEMENT..... 18

CHAPITRE 1 : Le contexte de Saint-Gobain Glass 19

1.1. Présentation de l'entreprise..... 19

1.2. Les implantations de SGG en Europe 19

1.3. La dynamique de conception de produits chez SGG..... 20
1.3.1. SGG conçoit et innove..... 20
1.3.2. La coordination de l'activité de conception au sein de SGG 21

CHAPITRE 2 : Evolution de la conception de produits : de la conception artisanale à la conception collaborative 23

2.1. De la conception artisanale à la conception collaborative 23

2.2. Le rôle des technologies de l'information dans l'évolution de la conception..... 25

2.3. La maturité du processus de conception de produits 27
2.3.1. Performances quantitatives 28
2.3.2. Performances qualitatives..... 28

2.4. La conception de produits et les méthodes..... 29
2.4.1. La conception nécessite des méthodes 29
2.4.2. Les retombées de l'introduction d'une méthode de conception sur l'apprentissage organisationnel..... 30

2.5. La nature évolutive des méthodes de conception 30

2.6. La difficulté pour faire évoluer les méthodes de conception 31

2.7. La nature coopérative des méthodes de conception 32

2.8. Les outils de support comme instruments de la conception collective..... 32

2.9. Les problèmes de communication des outils informatiques individuels de support à la conception 33

CHAPITRE 3 : Les solutions groupware de support à la conception..... 34

3.1. Définition du groupware 34

3.2. Le groupware et la conception collective 35

3.3. Positionnement scientifique du CSCW 35

3.4. L'évolution du groupware 36

3.5. Typologies des outils CSCW 37
3.5.1. Le groupware en deux dimensions : Lieu et temps 37
3.5.2. Les groupwares selon leur catégorie de fonctionnalité..... 38

3.6. Panorama d'applications CSCW en développement de produits 39
3.6.1. Les applications de gestion de projets 39
3.6.2. Workflow 39
3.6.3. Le partage documentaire (GED)..... 39
3.6.4. Le dessin collaboratif et l'édition conjointe 40

3.6.5. Les annotations sur les représentations intermédiaires 40
3.6.6. Les conférences électroniques 40
3.6.7. Les réunions électroniques et l'aide à la décision collaborative 40
3.6.8. Les bases de connaissances et les applications PDM 41
3.6.9. Les systèmes de rapportage 41
3.6.10. Les systèmes-experts 41

3.7. Le rôle de l'intégrateur groupware au sein des équipes de conception 42

CHAPITRE 4 : L'influence des groupwares sur l'apprentissage organisationnel 43

4.1. Les paramètres d'apprentissage organisationnel mobilisés par les groupwares 43
4.1.1. La mesure des performances 44
4.1.2. La clarté et la stabilité des objectifs 44
4.1.3. La quantité et la fréquence des informations 45
4.1.4. L'enregistrement, stockage et consultation des informations 45
4.1.5. La décentralisation des informations 45
4.1.6. L'accessibilité de l'information 45
4.1.7. Les communautés de pratiques 45
4.1.8. La richesse des médias 46
4.1.9. La clarté des rôles 46
4.1.10. L'explicitation des procédures 46

4.2. Le groupware : un pas vers l'entreprise apprenante ? 47

CHAPITRE 5 : Suivi d'un projet d'intégration de groupware : le benchmark technique d'industrialisation 49

5.1. Description de l'application : benchmark technique d'industrialisation 49

5.2. Le projet de conception et intégration 51

5.3. Les difficultés du processus de conception du groupware 52
5.3.1. L'explicitation des besoins et la spécification 52
5.3.2. La diversité des utilisateurs 52
5.3.3. L'analyse de l'existant 53
5.3.4. La conception et le développement informatique 53

5.4. Les difficultés du processus d'intégration du groupware 54
5.4.1. Le suivi des utilisateurs pilote 54
5.4.2. Le déploiement 54
5.4.3. Les modifications informatiques 55

5.5. L'évolution de l'usage du groupware 55

5.6. Conclusions de l'observation 57

PARTIE II : PROBLEMATIQUE 58

CHAPITRE 6 : La crise des approches existantes de conception des outils de travail coopératif : la cohérence avec les besoins collectifs 59

6.1. Le processus d'introduction des groupwares en entreprise 59
6.1.1. La spécification 60
6.1.2. La conception des écrans préliminaires 60
6.1.3. Le développement informatique 61
6.1.4. Le déploiement 62
6.1.5. La mise en service 62
6.1.6. Les représentations intermédiaires 63
6.1.7. La conception modulaire des groupwares 63

6.2. Les difficultés pour l'adaptation de l'activité de conception à l'outil 64
6.2.1. Le cas particulier du CSCW 65
6.2.2. La diversité d'utilisateurs d'un groupware 66

6.3. L'inadéquation des approches d'adaptation de l'outil à l'activité de conception 68
6.3.1. Les approches de software engineering 69
6.3.2. Les approches de spécification participative 70
6.3.3. Les approches basées sur la validation en laboratoire : l'optimisation des interfaces 71
6.3.4. Les approches des sciences sociales basées en entreprise : la participation de l'utilisateur à l'intégration 72

6.4. Première difficulté majeure : l'explicitation des besoins des utilisateurs 72

CHAPITRE 7 : L'adoption d'un groupware : le passage de l'outil à l'usage 75

7.1. Les groupwares et leur dépendance de l'usage 75

7.2. La liberté d'utilisation des groupwares en conception 76

7.3. Le processus d'apprentissage des groupwares en conception 77
7.3.1. L'apprentissage individuel de l'usage des groupwares 77
7.3.2. L'apprentissage progressif des groupwares ou l'auto-apprentissage 78
7.3.3. L'apprentissage collectif des groupwares 78

7.4. Les résistances à l'usage des groupwares en conception 79

7.5. La difficulté pour mesurer l'efficacité des groupwares en conception 80

7.6. Les facteurs de la motivation à l'usage des groupwares en conception 80
7.6.1. La motivation au travail 81
7.6.2. La motivation comme variable de l'adoption d'un groupware 81

7.7. Modèle de motivation à l'usage des outils CSCW 82
7.7.1. La facilité d'usage perçue 85
7.7.1.1. Les compétences nécessaires perçues pour utiliser l'outil 85
7.7.1.2. L'accessibilité des fonctions 85
7.7.1.3. L'ergonomie de l'interface 85
7.7.1.4. Le design de l'interface 86
7.7.1.5. La fiabilité du système technique 86
7.7.2. L'utilité perçue 86
7.7.2.1. La gestion des exceptions 86
7.7.2.2. L'obtention des bénéfices attendus 87
7.7.2.3. La relation entre qui fait le travail et qui obtient le bénéfice 87
7.7.2.4. L'alignement avec les politiques top-down et avec les processus sociaux 88
7.7.2.5. Les compétences et connaissances acquises 88
7.7.3. La visibilité de l'outil 89
7.7.4. Les régulations extérieures 89
7.7.5. L'utilisation collective perçue 89
7.7.6. La technophilie 90

CHAPITRE 8 : Les leviers d'action sur la motivation à l'usage 91

8.1. Les variables d'adoption et les leviers d'action associés 91

8.2. La définition fonctionnelle 92

8.3. Les modifications informatiques 93

8.4. La formation des utilisateurs 94

8.5. Usage coercitif ou libre ? 95
8.5.1. L'intégration coercitive (à l'image des ERP) 96
8.5.2. L'intégration libre (à l'image des applications PC) 96

8.6. L'intégration des groupwares avec les pratiques de conception 97

8.7. Les erreurs d'orientation des implémentations en entreprise 97
8.7.1. Le chef de projet informatique 98
8.7.2. Le manque d'un intégrateur (médiateur) dans les projets groupware 98

8.8. Deuxième difficulté majeure : le contrôle de l'adoption de l'outil 99

Synthèse de la problématique 101

PARTIE III : HYPOTHESES 102

CHAPITRE 9 : Formulation des hypothèses 103
CHAPITRE 10 : Hypothèse I, le mécanisme d'explicitation participative des besoins d'un groupware favorise sa cohérence avec les difficultés collectives des acteurs du processus de conception 106

10.1. Formulation de l'hypothèse I 106

10.2. L'identification des axes critiques de difficulté 108

10.3. L'identification des problèmes associés aux pratiques existantes 109

10.4. Le choix des fonctionnalités groupware 110

10.5. La modularisation des fonctionnalités groupware 110

10.6. La validation du cahier des charges par les acteurs et actualisation du diagnostic 111

10.7. Indicateurs de contrôle de la première hypothèse 111
10.7.1. La compatibilité avec les politiques top-down 111
10.7.2. La compatibilité avec les processus décisionnels 112
10.7.3. L'opérationnalité de l'outil par rapport aux autres outils et méthodes 112
10.7.4. Le coût supplémentaire pour l'utilisateur direct 113

CHAPITRE 11 : Hypothèse II, le mécanisme d'accrochage favorise l'utilisation effective des groupwares en conception 114

11.1. Formulation de l'hypothèse II 114

11.2. Une stratégie de formation-échange avec les utilisateurs 116
11.2.1. La notion de formation-échange 117
11.2.2. La formation-échange comme instrument de la motivation à l'usage 118
11.2.3. Stratégie de formation ciblée des utilisateurs 119
11.2.3.1. Sur quelles compétences cibler la formation ? 120
11.2.3.2. Une stratégie de formation ciblée avec un écart conceptuel minimum 121
11.2.3.3. Le concept novateur d'accrochage 121

11.3. La diffusion de l'accrochage aux autres sous-modules 122
11.3.1. Les relations entre sous-modules 122
11.3.1.1. Liens de la dimension interface 123
11.3.1.2. Liens de la dimension connaissance 125
11.3.2. La diffusion de l'accrochage 125

11.4. Indicateurs de contrôle 126
11.4.1. La fréquence d'usage 126
11.4.2. La mesure de l'accrochage 126
11.4.3. La mesure de la diffusion de l'accrochage 126

PARTIE IV : EXPERIMENTATIONS 127

CHAPITRE 12 : Protocole Expérimental 128
CHAPITRE 13 : Expérimentation N° 1, La conception participative des modules groupware 130

13.1. Formulation du problème 130

13.2. Diagnostic : recherche qualitative préliminaire 131
13.2.1. Le questionnaire 131
13.2.2. Choix de l'échantillon 132

13.2.3. Les interviews 132
13.2.4. L'analyse des réponses 133
13.2.5. L'identification des principales difficultés 134
13.2.5.1. Le Travail Coopératif 135
13.2.5.2. La Spécialisation 136
13.2.5.3. Le Contrôle 136
13.2.5.4. La Standardisation 137
13.2.5.5. L'Adaptation au Marché 138

13.3. Analyse des pratiques existantes 138
13.3.1. Le choix des pratiques à étudier 139
13.3.2. Le rapportage mensuel de projets 140
13.3.3. Le planning de projets 141
13.3.4. Le suivi de temps de projets 142

13.4. Choix de fonctionnalités groupware 144
13.4.1.1. Le groupe de spécification 145

13.5. Modularisation des fonctionnalités groupware et liens entre sous-modules 146
13.5.1. Regroupement des fonctionnalités en modules groupware 147
13.5.2. Le découpage des modules groupware en sous-modules 148
13.5.3. L'analyse des liens entre sous-modules 149

13.6. Validation du cahier des charges et développement informatique 149
13.6.1. Validation du cahier des charges 150
13.6.2. Validation des maquettes 151
13.6.3. Développement et évaluation des prototypes 152
13.6.4. Actualisation du diagnostic 152
13.6.5. Boucle de conception de modules groupware : l'actualisation du diagnostic 154

13.7. Indicateurs 155

13.8. Résultats de l'expérimentation N°1 155
13.8.1. Evaluation de la cohérence avec les besoins collectifs du module 1 157
13.8.2. Evaluation de la cohérence avec les besoins collectifs du module 2 159

13.9. Discussion sur l'expérimentation N° 1 160
13.9.1. Discussion sur les résultats du module 1 160
13.9.2. Discussion sur les résultats du module 2 161

CHAPITRE 14 : Expérimentation N° 2, Intégration du module 1 : Rapportage mensuel de projets 163

14.1. Démarche d'expérimentation du mécanisme d'accrochage simplifié 163

14.2. Contexte du projet 165

14.3. Le choix des utilisateurs pilote 166

14.4. L'échange avec les utilisateurs pilote 168
14.4.1. Les séances d'échange et les périodes d'utilisation 168
14.4.2. L'ouverture du prototype aux modifications proposées par les utilisateurs 169
14.4.3. Le feedback aux utilisateurs 170

14.5. Le suivi de l'utilisation après le lancement officiel 172

14.6. Indicateurs 172
14.6.1. Fréquence et nombre d'utilisateurs 172
14.6.2. Propagation de l'outil dans l'entreprise 172

14.7. Résultats de l'expérimentation N° 2 172
14.7.1. Fréquence et nombre d'utilisateurs 172
14.7.2. Propagation de l'outil dans l'entreprise 173

14.8. Discussion sur l'expérimentation N° 2 174
14.8.1. L'influence du feedback des utilisateurs 174

14.8.2. L'adoption collective de l'outil 174
14.8.3. Les liens de propagation de l'outil 175
14.8.4. Les modifications de l'outil 175

14.9. Limites de l'expérimentation 176
14.9.1. L'architecture mono-modulaire 176
14.9.2. L'antécédent d'un outil similaire dans l'entreprise 177
14.9.3. L'influence de la prise en compte des propositions de l'utilisateur 177

CHAPITRE 15 : Expérimentation N° 3, Intégration du module 2 : Planning et suivi de projets 178

15.1. Contexte du projet 178

15.2. Stratégie de formation ciblée et diffusion de l'accrochage 179
15.2.1. La formation ciblée et l'accrochage à l'outil : 179
15.2.2. Les relations entre modules et la diffusion de l'accrochage 180

15.3. Choix des utilisateurs pilote 180
15.3.1. La population des utilisateurs potentiels du groupware 181
15.3.2. Choix des utilisateurs : le positionnement des pilotes 181

15.4. Référentiel de compétences et choix des sous-modules de formation 183
15.4.1. L'analyse de l'outil : les liens entre sous-modules 183
15.4.2. Référentiel de compétences requises 184
15.4.3. Analyse des compétences pré-acquises 185
15.4.4. Choix des sous-modules objet de la formation ciblée 186

15.5. Séances de formation – échange et périodes d'utilisation 186
15.5.1. Séances de formation ciblée 187
15.5.2. Séances d'échange intermédiaire 188
15.5.3. Echange de synthèse 188
15.5.4. Périodes d'utilisation 188
15.5.5. Cahier des charges des améliorations de l'application 189

15.6. Indicateurs 190
15.6.1. L'évolution du nombre et de la distribution des connexions : 190
15.6.2. La mesure de l'accrochage et de la diffusion de l'accrochage 191

15.7. Résultats de l'expérimentation N°3 191
15.7.1. Résultats d'utilisation 191
15.7.2. Résultats d'accrochage et de diffusion de l'accrochage 193

15.8. Discussion sur l'expérimentation N°3 197
15.8.1. La diffusion de l'accrochage et les relations entre sous-modules 199
15.8.2. L'impact de la formation sur la diffusion de l'accrochage dans le temps 200
15.8.3. Diffusion de l'accrochage et le nombre de liens 201
15.8.4. Diffusion de l'accrochage selon le type de liens 202
15.8.5. Les améliorations de l'outil proposées par les utilisateurs pilote 203

CHAPITRE 16 : Conclusions de nos expérimentations 205

16.1. Le mécanisme d'explicitation participative des besoins 205

16.2. Le mécanisme d'accrochage 206

PARTIE V : APPORTS ET PERSPECTIVES 207

CHAPITRE 17 : Apports de la recherche 208

17.1. Apports de recherche 208

17.2. Apports industriels 210

CHAPITRE 18 : Limites et perspectives 213

18.1. Les profils d'adoption d'un groupware 215
18.2. Outil d'automatisation du choix des fonctionnalités 216
18.3. La mesure de l'activation des paramètres d'apprentissage organisationnel 219

BIBLIOGRAPHIE 226
ANNEXES 240

LISTE DE FIGURES

Figure 1. Evolution des outils et des instruments de support à la conception de produits 21
Figure 2. Processus Stage-Gate 22
Figure 3. Chronologie conjointe de la conception et de l'informatique 26
Figure 4. Les indicateurs de la performance du processus de conception..... 27
Figure 5. L'évolution du groupware. 37
Figure 6. Matrice espace/temps de Johansen..... 38
Figure 7. Typologie des outils groupware selon leur fonctionnalité. 38
Figure 8. Paramètres et variables de l'apprentissage organisationnel 44
Figure 9. Impact des groupwares sur l'apprentissage organisationnel 47
Figure 10. Page de saisie des indicateurs du benchmark d'industrialisation..... 50
Figure 11. Graphique benchmark d'industrialisation..... 50
Figure 12. Phases de conception du groupware de benchmark industriel..... 51
Figure 13. Nombre de connexions d'utilisateurs distincts par mois – Benchmark 56
Figure 14. Nombre total de visites – Benchmark 56
Figure 15. Les difficultés de l'interface terrain-leviers d'action-terrain..... 57
Figure 16. Processus d'introduction d'un groupware..... 60
Figure 17. Coefficient de corrélation entre modules groupware 64
Figure 18. Contexte du développement et de recherche du CSCW..... 66
Figure 19. La diversité des utilisateurs et leurs besoins génériques..... 67
Figure 20. Evolution de la réussite des projets informatiques 69
Figure 21. Synthèse des difficultés de l'intégrateur face à la conception des groupwares..... 74
Figure 22. Processus d'apprentissage des groupwares..... 77
Figure 23. Modèle des motivations à l'usage des outils CSCW 84
Figure 24. Le champ d'action des leviers d'action sur la motivation à l'usage 94
Figure 25. Synthèse des difficultés pour l'intégration des nouveaux groupwares 100
Figure 26. Synthèse de la problématique..... 101
Figure 27. Synthèse des hypothèses..... 104
Figure 28. Fonctionnement des mécanismes d'explicitation des besoins et d'accrochage 104
Figure 29. Positionnement des mécanismes proposés (A0) 105
Figure 30. Structure détaillée du mécanisme d'explicitation participative des besoins 108
Figure 31. Structure détaillée du mécanisme d'accrochage 116
Figure 32. Représentation graphique de l'écart conceptuel 120
Figure 33. Hypothèse de diffusion 122
Figure 34. Lien de création d'un objet : exemple..... 123
Figure 35. Icône main 124
Figure 36. Liens d'édition d'un objet : exemple 124
Figure 37. Protocole expérimental 129
Figure 38. Diagnostic (A1.1) 131
Figure 39. Fiche d'analyse individuelle 133
Figure 40. Distribution des insatisfactions des acteurs interviewés..... 134
Figure 41. Travail Coopératif..... 135
Figure 42. Spécialisation..... 136
Figure 43. Contrôle 136
Figure 44. Standardisation 137
Figure 45. Adaptation au marché..... 138
Figure 46. Analyse des pratiques existantes (A1.2) 138
Figure 47. Analyse de l'activité de Rapportage Mensuel de projets..... 140
Figure 48. Analyse de l'activité de Planning de projets..... 141
Figure 49. Analyse de l'activité de Suivi de projets 142
Figure 50. Choix de fonctionnalités groupware (A1.3)..... 144
Figure 51. Schéma de relations problèmes – fonctionnalités groupware 145
Figure 52. Modularisation des fonctionnalités groupware (A1.4) 147
Figure 53. Diagrammes de liens entre sous-modules du module groupware 2 149
Figure 54. Validation du cahier des charges par les acteurs (A1.5) 150
Figure 55. Maquette d'aspect du diagramme de Gantt (module 2)..... 151
Figure 56. Hiérarchisation actualisée des difficultés suite aux premiers modules groupware.. 154

Figure 57. Indicateurs de cohérence du module de Rapportage Mensuel de Projets 157
Figure 58. Indicateurs de cohérence du module de Planning et Suivi de Projets..... 159
Figure 59. Protocole expérimental du mécanisme d'accrochage simplifié 164
Figure 60. Page de saisie du rapport mensuel..... 165
Figure 61. Choix des utilisateurs pilote module 1 (A2.1') 166
Figure 62. Liens de propagation des rapports mensuels..... 167
Figure 63. Séances de formation-échange et périodes d'utilisation (A2.2' – A2.6') 168
Figure 64. Ligne de temps du protocole de formation-échange du module 1 169
Figure 65. Suivi de l'accrochage au module de Rapportage mensuel de projets 171
Figure 66. Evolution du nombre total de rapports publiés par mois..... 173
Figure 67. Choix des utilisateurs pilote (A2.1) 181
Figure 68. Liens de propagation du groupware de Planning et Suivi de projets 182
Figure 69. Choix des utilisateurs pilote (A2.2) 183
Figure 70. Profil de compétences..... 186
Figure 71. Séances de formation-échange et périodes d'utilisation (A2.3 – A2.6) 187
Figure 72. Organisation des séances de formation-échange 187
Figure 73. Ligne de temps du protocole de formation-échange du module 2 189
Figure 74. Nombre de connexions totales par semaine au groupware SGPlanner 192
Figure 75. Nombre de connexions individuelles par semaine au groupware SGPlanner 193
Figure 76. Accrochage et diffusion de l'accrochage Sujet 1 194
Figure 77. Accrochage et diffusion de l'accrochage Sujet 2 195
Figure 78. Accrochage et diffusion de l'accrochage Sujet 3 195
Figure 79. Accrochage et diffusion de l'accrochage Sujet 4 196
Figure 80. Accrochage et diffusion de l'accrochage Sujet 5 197
Figure 81. Diffusion de l'accrochage par rapport au nombre de liens..... 202
Figure 82. Analyse des apports des modules groupware 212
Figure 83. Typologie des profils d'adoption (accrochage-diffusion) 215
Figure 84. Ecran 1 – Saisie des difficultés..... 217
Figure 85. Ecran 2 – Synthèse des difficultés..... 218
Figure 86. Ecran 3 – Liste de fonctionnalités..... 218
Figure 87. Ecran 4 – Choix des fonctionnalités..... 219
Figure 88. Modèle des paramètres d'apprentissage organisationnel activés par le module 2.. 220
Figure 89. Indicateurs d'activation des paramètres d'apprentissage (module 2) 223
Figure 90. Indicateurs d'activation des paramètres d'apprentissage (module 1) 224

LISTE DE TABLEAUX

Tableau 1. Familles de produits de Saint-Gobain Glass 20
Tableau 2. Typologie des outils GED..... 40
Tableau 3. Les onze caractéristiques de l'entreprise apprenante 48
Tableau 4. Equipe de projet, groupware de benchmark industriel 51
Tableau 5. Distribution des utilisateurs groupware de benchmark 55
Tableau 6. Sources de motivation et leviers d'action de l'intégrateur 91
Tableau 7. Sources de motivation et leviers d'action de l'intégrateur (suite) 92
Tableau 8. Compatibilité avec les politiques top-down..... 112
Tableau 9. Compatibilité avec les processus décisionnels..... 112
Tableau 10. Opérationnalité de l'outil 112
Tableau 11. Facilité relative d'utilisation pour l'utilisateur direct 113
Tableau 12. Leviers d'action de la formation-échange..... 119
Tableau 13. Distribution des sites de Saint-Gobain Glass en Europe 128
Tableau 14. Echantillon de personnes interviewées 132
Tableau 15. Pratiques collectives associées aux principales difficultés des acteurs 139
Tableau 16. Synthèse des problèmes des pratiques collectives étudiées 143
Tableau 17. Tableau de corrélations entre fonctionnalités 148
Tableau 18. Indicateurs de cohérence du module de Rapportage Mensuel de Projets 158
Tableau 19. Indicateurs de cohérence du module de Rapportage Mensuel de Projets (suite)... 159
Tableau 20. Indicateurs de cohérence du module de Planning et Suivi de Projets..... 160
Tableau 21. Distribution des projets de SGG à fin 2004..... 166
Tableau 22. Liens de propagation des rapports mensuels..... 167
Tableau 23. Nombre de remarques des utilisateurs pilote..... 170
Tableau 24. Grille d'observation de la qualité d'usage du module 1 170
Tableau 25. Détail de l'évaluation de l'accrochage du module 1 171
Tableau 26. Fréquence de publication de rapports avant l'implémentation du groupware..... 172
Tableau 27. Nombre de rapports publiés et liens de propagation 174
Tableau 28. Distribution des projets de SGG à fin 2005..... 181
Tableau 29. Liens entre modules du groupware de Planning et Suivi de Projets 184
Tableau 30. Grille d'évaluation du sous-module Projets..... 185
Tableau 31. Sous-modules objet de la formation ciblée..... 186
Tableau 32. Fonctionnalités proposées par les utilisateurs au module 2..... 190
Tableau 33. Diffusion de l'accrochage et type de liens 202
Tableau 34. Corrélation entre les modifications demandées et l'accrochage 203
Tableau 35. Grilles d'activation des paramètres d'apprentissage organisationnel 221
Tableau 36. Evaluation de l'activation des paramètres d'apprentissage (module 2)..... 222

INTRODUCTION GENERALE

Cadre de la recherche : le CSCW[1] en conception

La conception de produits, composante indissociable de l'innovation industrielle, est une nécessité pour augmenter ou garder l'avantage compétitif des entreprises dans le contexte actuel de « capitalisme de l'innovation intensive » [HATCHUEL, 96b], caractérisé entre autres par « la variété de produits, la réduction des cycles commerciaux, l'automation flexible, la complexification de produits » [PERRIN, 01].

En effet, certaines industries, comme celle des semi-conducteurs, dépendent entièrement de la cadence d'innovations qu'elles peuvent commercialiser. Cette tendance est de plus en plus répandue dans d'autres industries de produits de grande consommation ou de haute technologie [BOLY, 04].

L'innovation technologique (plus que les autres types d'innovation) demande une complexité croissante des produits et services. Suh définit la complexité comme « le degré d'incertitude dans la conception d'un produit » [SUH, 05]. Cette complexité, constamment augmentée par l'introduction de nouvelles technologies et fonctionnalités dans les produits, se traduit dans le processus de conception par l'intégration de nouveaux acteurs apportant de compétences nouvelles aux projets. De ce fait, la pluridisciplinarité et la dissémination géographique des acteurs sont deux tendances quasi systématiques des processus de conception dans les entreprises multinationales.

Aussi, l'activité de conception est un domaine d'action dans lequel la coopération est indispensable car « le nombre d'informations et de connaissances à manipuler est très grand [...] et il y a une interdépendance cognitive des individus entre eux : les savoirs détenus sont repartis entre plusieurs individus » [DE TERSSAC, 96]. Pour supporter l'intégration des productions individuelles, faciliter la communication des représentations intermédiaires et favoriser la synchronisation des acteurs, l'activité de conception s'appuie sur des outils méthodologiques (QFD, Analyse de la Valeur, etc.). « Ces outils constituent un élément important de cadrage du processus d'innovation » [BOLY, 04], favorisant la structuration des projets et la performance du processus.

Les outils de support traditionnels, sur papier (comme les matrices traditionnelles QFD) ou informatiques (comme la CAO), permettent l'élaboration de tâches techniques de manière structurée selon une méthode préétablie. Cependant, ils manquent des fonctionnalités de communication, partage et coordination, que l'utilisateur doit réaliser par ailleurs.

[1] Le CSCW, de l'anglais *Computer Supported Coopérative Work*, en français Travail Coopératif Assisté par Ordinateur, est une approche scientifique qui étudie les interactions du travail coopératif et les outils informatiques qui les supportent aussi appelés « groupware ».

Depuis le milieu des années 1990, une nouvelle génération d'outils informatiques de conception s'est développée : les outils de travail coopératif assisté par ordinateur (ou groupwares). Ces outils intègrent des fonctionnalités logicielles comme la CAO, le traitement de texte, la présentation, etc., en utilisant l'infrastructure de réseaux de l'entreprise ou l'Internet pour créer des espaces coopératifs de conception accessibles à distance et à tout moment. Les avantages offerts par les groupwares sont indéniables. Cependant, la littérature annonce un grand nombre d'échecs de ces outils dans le contexte de l'entreprise [GRUDIN, 94].

Dans ce mémoire nous explorerons les causes d'échec de ces technologies tant du point de vue de la conception même des outils que du point de vue de leur intégration en entreprise. Pour y remédier, nous proposerons deux mécanismes favorisant une appropriation réussie des groupwares élaborés en entreprise. Le premier, que nous nommerons « mécanisme d'explicitation participative des besoins collectifs » se focalise sur la cohérence de l'outil avec les besoins collectifs et le second, « mécanisme d'accrochage », sur l'obtention de l'utilisation effective de l'outil. A travers trois expérimentations menées entre 2003 et 2005 au sein de l'entreprise Saint-Gobain Glass nous démontrerons la pertinence de ces mécanismes (qui font l'objet de deux hypothèses) et en déduirons leur domaine de validité.

Spécificités et limites de la recherche

Les mécanismes que nous avons proposés ont été testés dans le contexte de l'activité de conception de l'entreprise Saint-Gobain Glass. Les protocoles expérimentaux ont été dimensionnés en fonction du nombre de projets (30 projets environ en parallèle) et d'acteurs (250 utilisateurs potentiels) de ce contexte particulier. Ce nombre relativement réduit de projets et d'utilisateurs, par rapport à d'autres industries comme l'ingénierie, l'aéronautique ou l'automobile[2], a permis la mise en œuvre d'un protocole expérimental détaillé qui ne serait probablement pas pertinent dans d'autres contextes. La fréquence des consultations des acteurs prévues dans le mécanisme d'explicitation participative des besoins et le nombre de séances de formation-échange du mécanisme d'accrochage ainsi que les méthodes employées pourraient être adaptés pour mettre les mécanismes en adéquation à d'autres contextes (par exemple des réunions de groupe au lieu des suivis individuels).

[2] Des entreprises où le nombre de projets peut être à l'échelle des centaines et le nombre d'utilisateurs potentiels dans l'échelle des milliers.

Dans cette thèse nous nous concentrerons sur deux phénomènes fondamentaux pour l'intégration réussie des groupwares dans les phases de spécification et d'introduction : l'explicitation des besoins des acteurs et l'adoption par les utilisateurs. Nos mécanismes ne couvrent pas les phases de développement informatique ni du déploiement global des outils dans l'entreprise. Pour élargir le champ d'action des mécanismes il serait nécessaire d'adapter les outils méthodologiques que nous proposons prenant en compte d'autres moyens de communication et de management adéquats.

Organisation du document

Dans la première partie (positionnement), nous dresserons le contexte général de notre recherche ; celui de la conception et l'intégration des outils de travail coopératif de support à l'activité de conception de produits. Nous introduirons d'abord l'entreprise Saint-Gobain Glass, au sein de laquelle nous avons mené nos expérimentations. Nous décrirons ensuite les facteurs qui ont favorisé l'émergence de la conception coopérative à l'aide d'une chronologie croisée de la conception et de l'informatique depuis les années 1950. Puis, nous présenterons les solutions de travail coopératif assisté par ordinateur (groupwares) de support à la conception de produits à l'aide d'une typologie de fonctions et d'un panorama d'applications. Ensuite, nous explorerons les paramètres d'apprentissage organisationnel mobilisés par les groupwares. Enfin, nous présenterons le déroulement d'un projet groupware auquel nous avons participé au sein de Saint-Gobain Glass ; cette observation participante nous permettra de confirmer par une approche « terrain » les conclusions issues de notre analyse bibliographique.

La deuxième partie (problématique), nous permettra d'énoncer les difficultés de l'entreprise pour bien concevoir ses outils de travail coopératif et réussir leur intégration. Nous commencerons par un état de l'art critique des approches existantes de conception des outils de travail coopératif. Puis, nous décrirons les difficultés de l'entreprise pour piloter le processus d'adoption des groupwares. Ensuite, nous exposerons les leviers d'action de l'intégrateur groupware sur la motivation à l'usage des utilisateurs.

Deux axes principaux de difficulté sont révélés dans cette partie : 1) l'obtention de la cohérence entre les groupwares et les besoins collectifs et 2) l'utilisation effective de l'application par les utilisateurs pilote.

Dans la troisième partie (hypothèses), nous poserons nos deux hypothèses. La première hypothèse porte sur l'obtention de la cohérence des groupwares avec les besoins collectifs en conception par la mise en œuvre d'un mécanisme d'explicitation participative des besoins. La deuxième hypothèse soutient que l'utilisation effective des groupwares peut être obtenue par la mise en place d'un mécanisme d'accrochage. Nous décrirons la structure de ces deux mécanismes et les outils méthodologiques qui les composent. Enfin, nous énoncerons les indicateurs de contrôle et leurs procédures de mise en œuvre.

La quatrième partie (expérimentations) présente la structure et le déroulement du protocole expérimental qui nous a permis de tester la validité de nos deux hypothèses. Un premier chapitre est dédié à la description du protocole expérimental. Le deuxième chapitre présente le déroulement de notre première expérimentation qui porte sur la mise en œuvre du mécanisme d'explicitation participative des besoins lors de la conception de deux modules groupware. Puis, nous présenterons la deuxième expérimentation que nous avons conduite au sein de Saint-Gobain Glass qui a eu comme objectif l'intégration du premier module groupware à l'aide d'une version préliminaire du mécanisme d'accrochage. Ensuite, nous exposerons la troisième expérimentation qui a permis de valider en détail le mécanisme d'accrochage sur l'intégration du module groupware n° 2. Enfin nous présentons les conclusions de notre protocole expérimental.

La cinquième partie (apports et perspectives), porte sur les contributions de notre travail au niveau de la recherche, pour l'industrie et plus particulièrement pour Saint-Gobain Glass. Nous proposerons une maquette d'un outil prospectif de choix des fonctionnalités que nous avons conçu dans le but de faciliter la spécification participative des groupwares. Nous réaliserons ensuite une mesure préliminaire l'activation des paramètres d'apprentissage organisationnel consécutifs à l'introduction des deux modules groupware. Enfin, nous présenterons les limites et perspectives de notre travail.

PARTIE I : POSITIONNEMENT

Dans cette partie nous explorerons les difficultés de l'entreprise pour bien concevoir ses outils de travail coopératif et réussir leur intégration. Nous positionnerons notre recherche sur les outils de travail coopératif de support à la conception de produits.

Nous présenterons premièrement l'entreprise Saint-Gobain Glass qui constitue notre contexte industriel de recherche. Puis, nous décrirons l'évolution de la conception de produits et nous aborderons le rôle des outils de support à la conception pour décrire après, dans un troisième chapitre, les outils groupware et leurs applications en conception de produits. Ensuite, nous exposerons les paramètres d'apprentissage organisationnel mobilisés par les groupware. Enfin, nous décrirons le déroulement d'un projet groupware auquel nous avons participé au sein de Saint-Gobain Glass qui nous permettra de dégager les difficultés de spécification et intégration d'un groupware en entreprise.

Cette partie est composée des chapitres suivants :

Chapitre 1 : Le contexte de Saint-Gobain Glass 19

Chapitre 2 : Evolution de la conception de produits : de la conception artisanale à la conception collaborative..... 23

Chapitre 3 : Les solutions groupware de support à la conception 34

Chapitre 4 : L'influence des groupwares sur l'apprentissage organisationnel..... 43

Chapitre 5 : Suivi d'un projet d'intégration de groupware : le benchmark technique d'industrialisation 49

Chapitre 1 : Le contexte de Saint-Gobain Glass

Ces travaux de recherche ont été effectués dans le cadre d'une convention CIFRE au sein de Saint Gobain Glass (SGG). Ce chapitre présente, dans un premier temps l'entreprise (1.1) et ses implantations en Europe (1.2). Puis, nous détaillerons l'activité de conception de produits de SGG et les moyens de coordination (1.3).

1.1. Présentation de l'entreprise

L'entreprise Saint-Gobain Glass (SGG), fabricant et distributeur des produits de verre plat pour le bâtiment, fait partie de la branche Vitrage du groupe Saint-Gobain fondé en 1665. Saint-Gobain Vitrage est aujourd'hui le premier verrier en Europe et le numéro trois mondial avec un chiffre d'affaires de produits de verre plat de 4 680 M € et un résultat d'exploitation de 453 M€ en 2005.

L'activité de la branche Vitrage se répartit en quatre grands métiers : fabrication de verre plat, transformation et distribution de verre pour le bâtiment, vitrages pour l'automobile, et spécialités.

Les activités de production de verre plat (par les usines float[3] de la société SGG) et de transformation de verre pour le bâtiment (par le réseau des sites de transformation, dénommé « Les Vitrages de Saint-Gobain ») comptent un effectif de plus de 19 000 employés avec 47 sociétés présentes sur plus de 200 sites en Europe.

1.2. Les implantations de SGG en Europe

Le verre plat est fabriqué sur quinze lignes de production float en Europe dans huit pays. Les verres à couches sont produits soit sur les lignes float elles-mêmes (par le procédé Pyrolyse) soit sur les sept lignes Magnétron reparties dans cinq pays (procédé de dépôt de couches sous vide). Les produits de base sont transformés et distribués par le réseau des Vitrages de Saint-Gobain qui compte plus de 200 sociétés dans 16 pays en Europe. Saint-Gobain Glass compte cinq centres de recherche et développement sur quatre pays en Europe.

[3] Procédé de fabrication de verre plat flotté sur un bain d'étain.

1.3. La dynamique de conception de produits chez SGG

Saint-Gobain Glass commercialise plus de 90 produits répartis en 6 familles différentes à savoir :

Famille	Applications	Exemples
Comfort	Confort Thermique (Isolation thermique renforcée, contrôle solaire) et confort Acoustique	Double vitrage, glace de contrôle solaire, vitrage feuilleté avec résine acoustique.
Design	Produits décoratifs pour l'extérieur et l'intérieur	Verre imprimé, glace argentée, glace émaillée, glace serigraphiée.
Vision	Produits pour le contrôle visuel et la maîtrise de la lumière	Glace extra-claire, miroir espion, verre antireflet.
Systems	Systèmes pour des applications intérieures ou extérieures: sols, façades, modules solaires, etc.	Porte d'intérieur trempée, vitrage chauffant, systèmes de façade.
Protect	Produits pour la protection incendie, la sécurité, la protection des biens et des personnes	Vitrage coupe-feu, glace pare-flammes, vitrage de protection rayons X.
Clean	Produits autonettoyants pour l'habitat et le secteur industriel.	Acquaclean, bioclean, fenêtres, portes, vérandas, vitrines, façades.

Tableau 1. Familles de produits de Saint-Gobain Glass

Ces produits sont distribués sur trois marchés principaux : le résidentiel, le grand chantier et la décoration.

1.3.1. SGG conçoit et innove

Le groupe Saint-Gobain a une forte activité de recherche et développement qui lui a permis de déposer 260 brevets en 2005 pour l'ensemble de ses pôles. Saint-Gobain Glass bénéficie de cette activité de recherche et développement qui lui permet d'être présent sur de nombreux marchés pour lesquels elle consolide son portefeuille de produits nouveaux afin de garder son leadership.

Saint-Gobain a été fortement impliqué dans le développement de l'industrie verrière depuis sa création en 1665. Après une ère marquée par le développement des procédés industriels et des grands investissements (la trempe, le feuilleté, etc.) l'industrie du verre se diversifie et s'oriente vers des innovations de produit pour rentabiliser les équipements installés.

Aujourd'hui, malgré la prédominance du Vitrage Isolant traditionnel sur le chiffre d'affaires des produits transformés (près de 40% du CA), SGG développe des produits à complexité technique croissante à partir des combinaisons des procédés de trempe, feuilleté, couches magnétron ou pyrolyse, sérigraphie, verre texturé, entre autres. Des innovations plus radicales permettent à SGG d'augmenter son avantage compétitif par exemple le verre *électrochrome* (qui permet de faire varier la transmission lumineuse par l'application du

courant électrique), le *photochrome* (dont l'opacité varie en fonction de la lumière), le *privalite* (qui change de transparent à opaque par l'application d'un courant électrique), le *spyglass* (qui est translucide dans une direction et opaque dans l'autre direction), les verres de contrôle solaire et de contrôle thermique, ou encore le verre autonettoyant. Compte tenu de sa position de leader, le développement de produits nouveaux est un facteur clé du succès pour SGG lui permettant de se démarquer de ses concurrents.

1.3.2. La coordination de l'activité de conception au sein de SGG

Le développement de produits de SGG est organisé par projets à travers une structure matricielle contrôlée par les services fonctionnels (soit une structure matricielle faible [PMI 04]). L'activité de conception de SGG est concentrée sur cinq centres R&D distribués sur quatre pays en Europe (France, Belgique, Allemagne et Espagne) avec près de 400 salariés. Le développement de produits est coordonné par la Direction de la R&D de la branche Vitrage. Les projets de verre pour le bâtiment sont repartis sur trois portefeuilles avec un responsable différent chacun: les produits industriels (verres à couches principalement), les produits transformés (vitrage isolant, trempé, etc.) et les spécialités (électroménager, photovoltaïque, etc.). Les projets (en moyenne trente en permanence) sont coordonnés par des chefs de projets qui suivent les orientations des comités de pilotage composés des directeurs fonctionnels (marketing, services R&D, sites de production, achats…). Le travail collectif des acteurs disséminés géographiquement requiert des modes de coordination adaptés. Le rôle des responsables de portefeuille est d'intervenir auprès de parties prenantes pour faciliter l'avancement des projets. La figure 1 présente l'évolution des outils de conception au sein de Saint-Gobain Glass entre 1998 et 2006.

1998 : 1er projet (Kappa)
1999 : Système de suivi budget
2000 : Diagramme Attractivité / Risque
2001 : Comité de Pilotage
2002 : Formation AFNOR
2003 : Project Reports
2004 : Formation aux facteurs humains
2004 : Portefeuille de projets
2004 : Système de KM par domaine technique
2004 : Système de conférences électroniques
2005 : Formation conduite projets R&D
2005 : Innovator Handbook
2005 : Système scorecards Stage-Gate
2005 : IFRS
2006 : ISO 9001 / 2000

Figure 1. Evolution des outils et des instruments de support à la conception de produits

En 1998, la branche Vitrage adopte la gestion de projets. SGG a adapté sa structure par la mise en place d'instruments de gestion (comme les comités de pilotage), des outils informatiques (comme les systèmes de suivi budgétaire) ou des outils de formation (des manuels de gestion de projets ou des formations spécifiques).

Depuis 2005, SGG utilise la démarche *Stage-Gate* pour gérer ses projets de développement de produits nouveaux [COOPER et al, 01]. Le processus de conception est découpé en cinq étapes (*stages*)[4] intercalées de cinq portes ou jalons (*gates*)[5] où les livrables du projet sont passés en revue afin de valider le passage à l'étape suivante.

La figure 2 présente le processus *Stage-Gate* proposée par Cooper [COOPER et al, 01].

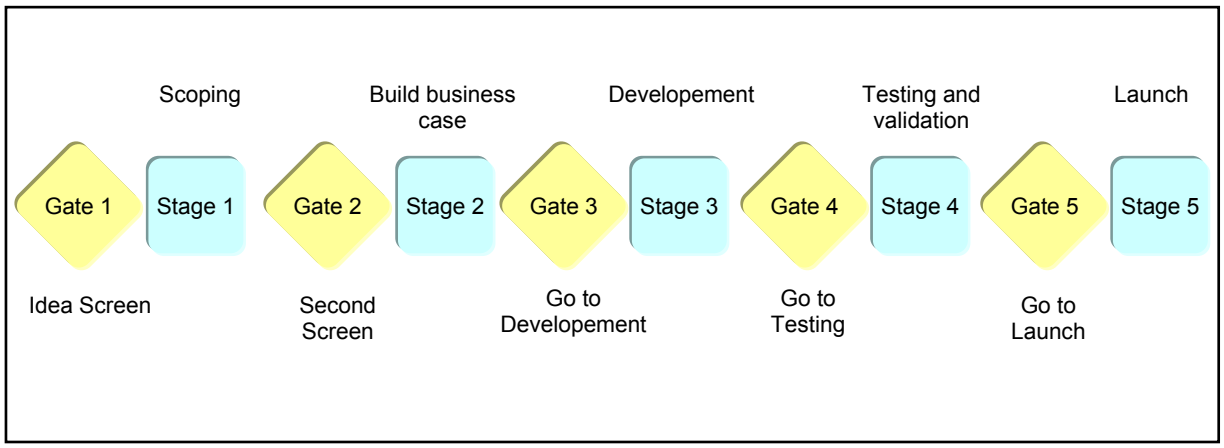


Figure 2. Processus Stage-Gate[6]

[4] Stages : 1) Objectives definition and idea assessment, 2) Detailed project investigation, 3) Development, 4) Validation & testing, 5) Product launch

[5] Gates : 1) Initial idea screening, 2) Feasibility review, 3) Project authorization, 4) Development review, 5) Launch approval

[6] D'après [COOPER et al, 01].

Chapitre 2 : Evolution de la conception de produits : de la conception artisanale à la conception collaborative

Dans ce chapitre nous parcourrons dans un premier temps le passage de la conception artisanale à la conception collaborative (2.1) afin de révéler, dans un deuxième temps, le rôle des technologies de l'information dans l'évolution de la conception (2.2). Ensuite, nous expliquerons l'organisation du processus de développement de produits notamment les performances quantitatives et qualitatives (2.3). Puis, nous aborderons le rôle des méthodes dans la conception de produits (2.4). A ce propos, nous expliquerons la nature évolutive des méthodes (2.5), la difficulté pour les faire évoluer (2.6) et leur contribution à la conception coopérative (2.7). Nous verrons le rôle des outils de support comme instruments de la conception coopérative (2.8). Finalement, nous dégagerons les problèmes de communication des outils informatiques individuels de support à la conception (2.9).

2.1. De la conception artisanale à la conception collaborative

En passant de l'économie mercantiliste, au capitalisme industriel puis au capitalisme cognitif, la conception de produits a évolué d'une activité purement individuelle et non structurée à une chaîne interconnecté et interdépendante de multiples acteurs reposant inéluctablement sur des instruments de support.

« Pendant longtemps, et notamment dans les sociétés artisanales, l'activité de conception était réalisée par celui qui construisait; dans la plupart des cas, les artisans concevaient dans leur tête, sans faire de schémas, de dessins ou de prototypes, sans utiliser de méthodes ni de procédures de conception formalisées » [PERRIN, 01]. Aujourd'hui nous sommes loin de ce modèle de conception qui a été remplacé par un mode de « conception coopérative » [DE TERSSAC, 96].

Jusqu'aux années 1970 les modèles de conception étaient orientés vers la rationalisation de l'entreprise et à la reconception (besoin d'un objet préexistant). La fin du XIX siècle est marquée par la structuration et l'organisation de la conception avec la mise en place des bureaux d'études et des bureaux de méthodes [PERRIN, 01].

Les années 1940 se caractérisent par la création des méthodes Triz et Analyse de la Valeur [BRUE et al, 03]. La première dans l'ex Union Soviétique et la deuxième aux Etats-Unis. La mise en place de l'Analyse de la Valeur (provenant de General Electric) a conduit les bureaux d'études à s'ouvrir à d'autres services de l'entreprise (plus particulièrement au service financiers et achats).

Dans les années 1950 le courant de la conception systématique[7] naît en Allemagne. Pendant cette décennie, l'industrie militaire américaine développe l'analyse des risques (Amdec) et la gestion de projets (avec le projet Mercury pendant la crise Sputnik) [PMI, 04]. La mise en place de ces méthodes repose sur le travail pluridisciplinaire. En 1958 la méthode PERT[8] (permettant l'optimisation des plannings) a été mise en place dans le cadre du projet Solaris aux Etats-Unis [KERZNER, 03].

Les années 1960 sont marquées par le développement de la CAO, la qualité totale (TQM), le brainstorming et le QFD [BRUE et al, 03]. Zwicky propose alors la « boîte morphologique » qui sera reprise quelques années plus tard par la conception systématique [ZWICKY, 69].

Dans les années 1970 la méthode SADT[9] est proposée par Ross [ROSS, 77] et en 1977 Pahl et Beitz formalisent le processus de conception avec la *conception systématique* découpée en quatre phases (*Planning and clarification of task, Conceptual design, Embodiment design, Detail design)* [PAHL et al, 77]. Les travaux de Pahl et Beitz ont permis l'établissement officiel des *sciences de la conception* qui seront largement étudiées pendant la décennie suivante.

Les années 1980 ont été très actives avec les travaux de Hubka [HUBKA, 82], Taguchi [BRUE et al, 03], Kano [KANO et al, 84] et Cross [CROSS, 89]. Ces auteurs se sont penchés sur la description des processus de conception et ont proposé des approches originales comme la *conception robuste (de Taguchi)* ou le *modèle de satisfaction du client (de Kano)*, élargissant le champ d'action de la conception vers l'extérieur de l'entreprise. L'externalisation de la R&D est sensiblement augmentée pendant cette décennie [DUMOULIN et al, 03]. Pendant cette période la prise en compte du cycle de vie du produit a été abordée par les méthodes de *design for environment*[10] et *design for assembly*[11] [BRUE et al, 03 ; MILLET et al, 02 ; 05]. L'ingénierie simultanée est proposée à la fin de cette période confirmant ainsi le travail pluridisciplinaire et coopératif [WINNER et al, 88]. Le modelage en trois dimensions (sur des outils CAO) [BRUE et al, 03], et le prototypage rapide [JACOBS, 01] sont aussi apparus pendant cette décennie.

Pendant les années 1990 les sciences de la conception se sont enrichies avec la théorie de la conception axiomatique [SUH, 90], la formalisation de la capitalisation de la connaissance

[7] La conception systématique se caractérise par la décomposition du raisonnement de conception en trois phases principales : l'identification de fonctions, le choix de modèles conceptuels et la conception détaillée (embodiment) [HATCHUEL, 02].
[8] PERT : Program Evaluation and Review Technique
[9] SADT : Structured Analysis and Design Technique
[10] In [BRUE et al, 03] : MYERS J.D., (1984) « Solar Applications in Industry and Commerce », Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J.
[11] In [BRUE et al, 03] : MILES B.L., (1989), « Design for Assembly: A Key Element within Design for Manufacture », Proceedings of IMechE, Part D, Journal of Automobile Engineering, no. 203, pp. 29–38.

(KM) [NONAKA et al, 97] et la théorie C-K [HATCHUEL, 96c]. Ces théories sont les fondements des modèles de conception innovante, c'est-à-dire la conception à partir d'un espace conceptuel abstrait et non pas la reconception d'un objet préexistant. A la fin des années 1990, le concept de conception coopérative (pluridisciplinaire, simultanée et disséminée géographiquement) s'est imposé [SCHMIDT, 98].

2.2. Le rôle des technologies de l'information dans l'évolution de la conception

Depuis son invention, l'informatique a vécu deux cycles de décentralisation qui ont favorisé la diffusion des ordinateurs dans les différentes fonctions de l'entreprise, entre elles la conception [WOODCOCK, 97]. Pendant son évolution, l'informatique a permis la création et l'adaptation continues d'outils de support à la conception. Les techniques de calcul de temps de la gestion de projets (PERT/CMP), la CAO ou les outils d'éléments finis sont des exemples des applications dont la conception a directement bénéficié.

Pendant les années 1950 les gros systèmes étaient utilisés en conception notamment pour les calculs d'ingénierie. Suite à la mise en place des terminaux décentralisés pendant les années 1960 la CAO s'est installée dans les bureaux d'études. Dans les années 1970 la technologie a permis l'accès à distance. Les premiers serveurs de données sont installés dans les grandes entreprises. Ceci ferme le premier cycle de décentralisation de l'informatique.

Le deuxième cycle de décentralisation commence dans les années 1980 avec l'arrivée de l'ordinateur personnel permettant le développement d'outils spécifiques pour la conception. Des exemples d'outils développés pendant cette époque sont les systèmes experts (par exemple les bases de matériaux supportant les méthodes de *design for environnent*), le prototypage rapide, les logiciels de gestion de projet et les modeleurs 3D. Au début des années 1990 les ordinateurs personnels sont reliés par des réseaux locaux et des architectures client-serveur. Cette évolution a permis le développement de l'ingénierie simultanée et de la conception collaborative avec la mise en place des serveurs de données partagés. La popularisation du protocole TCP/IP au milieu des années 1990, à la base de l'internet et l'intranet, a favorisé la prolifération des outils coopératifs d'aide à la conception. Ainsi sont créés les bases de connaissance, les systèmes d'annotations CAO, le dessin coopératif, le workflow, entre autres. Des outils génériques comme la messagerie, les conférences électroniques et les portails documentaires ont également contribué au développement de la conception.

La figure suivante présente une chronologie conjointe de la conception et de l'informatique.

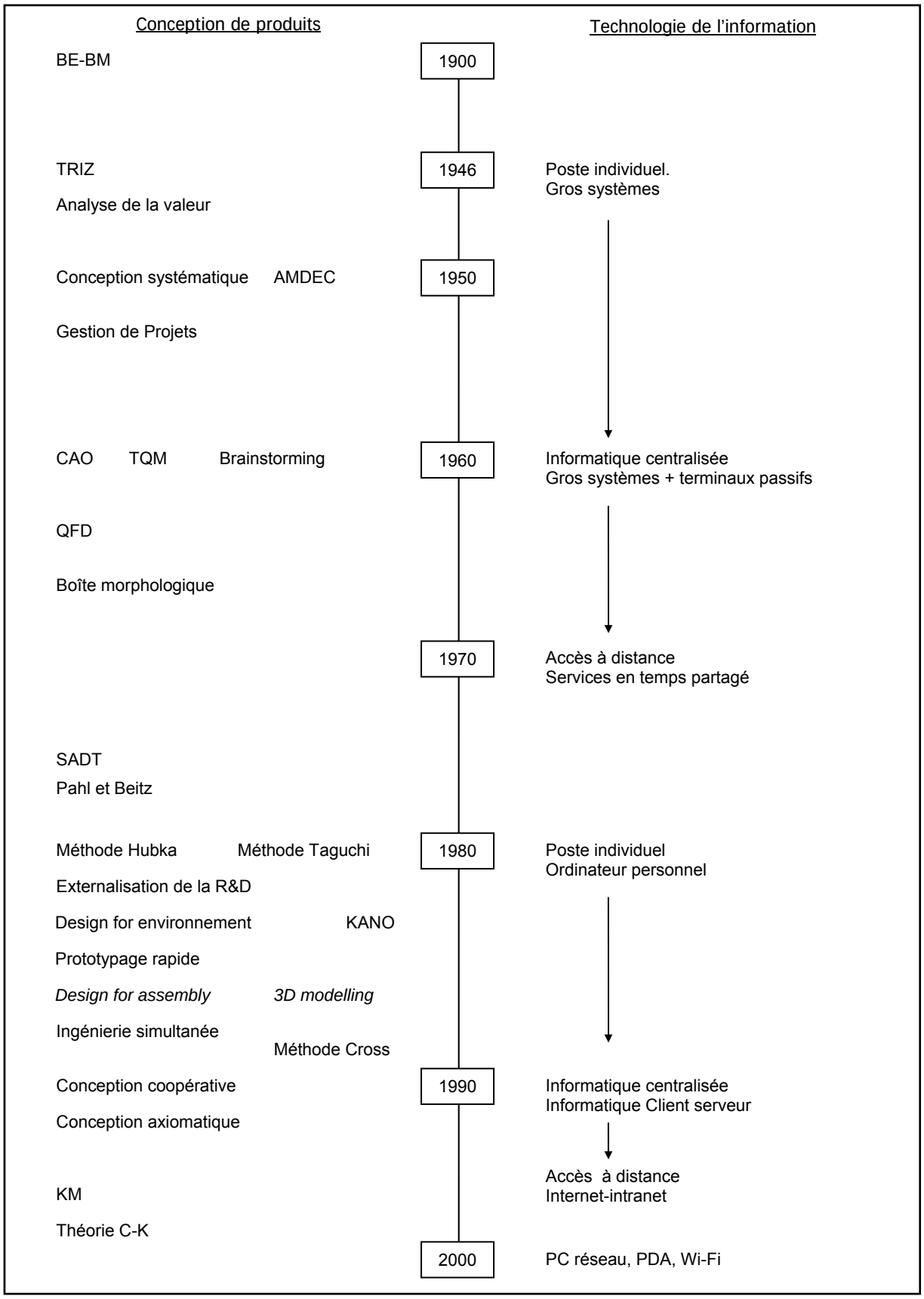


Figure 3. Chronologie conjointe de la conception et de l'informatique

On peut conclure de cette chronologie conjointe que les avancées de l'informatique ont permis d'améliorer les performances de l'activité de conception d'abord grâce à l'automatisation des tâches de calcul (CAO, PERT, etc.), puis par les possibilités de stockage (par exemple les bases de données de matériaux) pour favoriser à partir des années 1990 l'émergence de la conception coopérative et de la capitalisation des connaissances. Les nouvelles technologies « mobiles » favoriseront certainement la réactivité des équipes de conception dans les années à venir.

2.3. La maturité du processus de conception de produits

Pour améliorer la performance du processus de conception les entreprises décident souvent de mettre en place des outils de support. La performance du processus de conception peut être mesurée de manière quantitative ou qualitative. Les mesures quantitatives couvrent la performance de temps, la qualité du produit et la performance financière. La performance qualitative se réfère au degré d'innovation des produits, à la satisfaction du client et à la maturité organisationnelle (cf. figure 4).

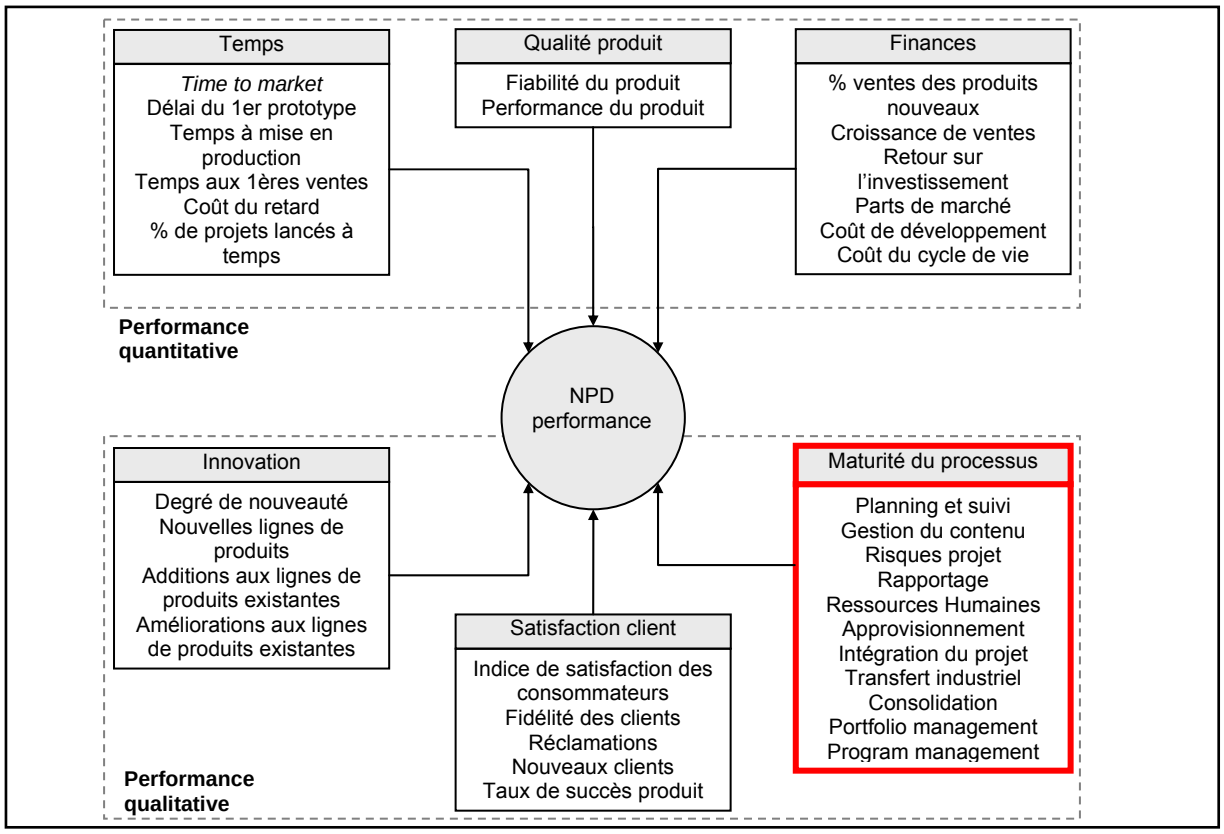


Figure 4. Les indicateurs de la performance du processus de conception[12]

[12] D'après : [CLAUSING, 94 ; EALEY, 88 ; EDVINSSON et al, 97 ; COOPER et al, 01 ; GRIFFIN et al, 93 ; COOKE-DAVIES, 03; ANDERSEN et al, 02; IBB et al, 00 ; ROBERTSON, 03]

2.3.1. Performances quantitatives

La performance de temps consiste à la mesure du délai nécessaire à la conception et/ou la mise sur le marché des produits. Les principaux indicateurs sont le « *time to market* » (temps entre le démarrage de la conception et la mise sur le marché) et le « coût du retard » (valorisation du retard pris par rapport au planning) [CLAUSING, 94]. La performance de qualité s'intéresse aux analyses statistiques de fiabilité et aux performances perçues ou réelles du produit [EALEY, 88]. La performance financière analyse les coûts de développement et la rentabilité des nouveaux produits. Des indicateurs communs sont le « % du CA des nouveaux produits » ou le « retour sur l'investissement » des projets [EDVINSSON et al, 97 ; COOPER et al, 01].

2.3.2. Performances qualitatives

Le degré d'innovation des produits (en anglais *innovativeness*) est mesuré par les entreprises afin d'étudier leur positionnement et leur leadership par rapport à la concurrence ainsi que les résultats immatériels pour la société comme la création de connaissances. Cet indicateur est mesuré qualitativement par des critères comme la nouveauté des produits pour le marché ou pour la société (*new to the world*) ou leur impact sur les lignes des produits de l'entreprise [COOPER et al, 95].

La satisfaction du client est mesurée par des études marketing afin d'obtenir un feedback sur les produits commercialisés. Les « taux de satisfaction de client », « le pourcentage des réclamations » et « le nombre de nouveaux clients » sont des exemples d'indicateurs de cette performance [GRIFFIN et al, 93].

La performance organisationnelle est aussi reconnue comme la « maturité du processus de conception » et correspond à la capacité de l'entreprise à mener à bien ses projets du point de vue des différentes fonctions de l'organisation [ROBERTSON, 03]. L'application systématique de la gestion de projets, la gestion de l'approvisionnement des projets, l'utilisation des outils de planning et suivi sont des exemples des activités qui sont observées pour mesurer cette performance [COOKE-DAVIES, 03; ANDERSEN et al, 02; IBB et al, 00].

Dans notre recherche nous nous intéresserons plus particulièrement à la performance organisationnelle car elle correspond à l'objectif de nos travaux empiriques[13] qui est *d'améliorer la performance organisationnelle du processus de conception par l'introduction d'outils de travail coopératif*.

[13] Nous avons mené trois expérimentations au sein de Saint-Gobain Glass visant à améliorer la performance organisationnelle du processus de conception.

La maturité de l'activité de conception est souvent représentée dans des « modèles de maturité ». Ces modèles (nous en avons identifié dix dans la littérature[14]) sont des échelles de quatre à six étapes qui décrivent des niveaux de maturité de l'entreprise. Bessant, par exemple, propose un modèle « d'amélioration continue du développement de produits » en cinq étapes à savoir : 1) Naturel, 2) Structuré, 3) Orienté objectifs, 4) Proactif et autonome, 5) Capacité totale [BESSANT ET al, 97].

Tous les modèles identifient deux états extrêmes, un stade informel où la conception est réalisée de manière ad hoc, et un stade proactif ou autonome où l'organisation de l'activité de conception est améliorée continuellement.

Nous observons cependant que le niveau de maturité du processus de conception est en relation directe avec les la structure des méthodes et la standardisation des méthodes. Nous concluons donc que du point de vue opérationnel, l'augmentation du niveau de maturité du processus de conception dépendra des outils de support à la conception et plus particulièrement de leur niveau de structuration et de leur application systématique aux projets de conception.

2.4. La conception de produits et les méthodes

2.4.1. La conception nécessite des méthodes

Les méthodes de conception jouent un rôle essentiel dans l'instrumentation de l'activité d'innovation. Le but d'une méthode est de systématiser les stratégies de conception aboutissant à des résultats satisfaisants pour l'entreprise (niveau de satisfaction client, augmentation du chiffre d'affaires des nouveaux produits, image et positionnement de marque, degré d'innovation, etc.) [PERRIN, 01]. *« C'est par le biais d'investissements dans les méthodes, structures et processus appropriés que les entreprises réussissent cet alignement stratégique qui assure leur avantage concurrentiel. »* [PORTER, 96].

Du point de vue de la théorie des organisations, la méthode de conception favorise le confinement de l'environnement conceptuel des équipes de projet qui permet la prescription réciproque dans l'activité de conception coopérative [HATCHUEL, 96].

[14] R&D Effectiveness Audit [SZAKONYI, 94], Technical Innovation Audit [CHIESA et al, 96], Product and Cycle Time Excellence [MCGRATH, 96], Design Maturity Model [FRASER et al, 01], Collaboration Maturity Model [FRASER et al, 02], Design Atlas [BRUCE et al, 02], Continuous Improvement in NPD [BESSANT et al, 97], ISO 9004 [ISO 9004:2000], Project Management Maturity [DOOLEY et al, 01], Project Management Maturity Model [ROBERTSON, 03].

En conception, les méthodes introduisent notamment des nouveaux modes de validation du produit qui favorisent l'intégration des productions individuelles [RABARDEL et al, 96] et la synchronisation cognitive des acteurs [DARSES et al, 96]. Ces instruments de validation sont un moyen efficace d'évaluer l'action collective améliorant ainsi la performance du processus de conception.

2.4.2. Les retombées de l'introduction d'une méthode de conception sur l'apprentissage organisationnel

En théorie d'apprentissage organisationnel, la méthode de conception est un levier de l'entreprise pour structurer son système de réponses (produits ou services) aux stimuli de son environnement (demandes et opportunités du marché) [HEDBERG, 81]. Pour chaque type de problème de conception, la méthode guide les acteurs vers une réponse adéquate validée par l'expérience passée (théorie d'action).

Le processus d'introduction d'une méthode de conception peut être analysé comme un mécanisme de synchronisation opératoire [DARSES et al, 96] où les acteurs se mettent d'accord progressivement sur la répartition et le séquencement générique des tâches. Une fois les nouveaux modes de fonctionnement (processus de conception, validations et rapports de prescription) intégrés dans les pratiques collectives, la méthode est transférée dans le répertoire d'objets épistémologiques de l'organisation et joue un rôle passif de formation pour les nouveaux acteurs du processus [ARGYRIS et al, 96].

2.5. La nature évolutive des méthodes de conception

Les méthodes de conception comme toute pratique de l'entreprise doivent être en constante évolution pour garder un avantage concurrentiel dans un environnement changeant. Les méthodes de conception, initialement introduites pour répondre à une problématique spécifique de conception (maîtrise des coûts, maîtrise des risques, etc.), doivent s'enrichir en permanence de nouvelles contraintes (par exemple l'environnement ou l'ergonomie) sous peine d'être « périmée » rapidement [GIDEL, 99 ; 04; GIDEL et al, 05 ; JOLIVET, 03].

D'un point de vue macro, l'évolution des méthodes de conception a lieu lorsque l'entreprise constate que ses produits n'aboutissent plus aux résultats attendus (les produits ne sont pas adaptés à la demande, la concurrence augmente, les réglementations changent, etc.) [HEDBERG, 81].

En interne, cette évolution des méthodes est déclenchée par une crise des rapports de prescription soit de l'opérateur, soit du concepteur. La première a lieu quand le concepteur (prescripteur) constate que l'activité ne correspond plus au confinement fourni par la méthode. La deuxième a lieu lorsque l'opérateur (réalisateur de la tâche) constate que les prescriptions du concepteur deviennent fausses par rapport à son contexte d'activité [HATCHUEL, 96]. Dans les deux cas c'est le constat de l'inadaptation par rapport à l'environnement qui est à l'origine de la crise.

A un niveau plus macro, les modèles génériques d'organisation de la conception (comme la conception systématique) deviennent obsolètes dans le temps à cause de leur inadéquation par rapport aux changements de l'environnement. « Faute de modèle génératif permettant la division et la coordination des tâches de façon efficace, une gestion de projet spécifique est introduite pour chaque nouveau produit, à charge pour elle d'organiser la coordination et de trouver les ressources nécessaires ; de fait la gestion de projet s'appuiera sur les multiples modèles génératifs existants mais elle doit organiser les compromis et résoudre les contradictions » [HATCHUEL et al, 05].

Les outils et méthodes de conception devront donc évoluer en permanence pour s'adapter aux changements internes et externes de l'entreprise.

2.6. La difficulté pour faire évoluer les méthodes de conception

A l'issue du processus d'intégration d'une méthode, l'entreprise est concrètement en mesure d'évaluer les conséquences commerciales. Si les résultats obtenus avec les nouvelles générations de produits sont satisfaisants, la nouvelle méthode de conception peut être pérennisée dans la mémoire organisationnelle. Le système d'apprentissage de l'entreprise s'active et la méthode devient un nouveau paradigme auquel les acteurs peuvent adhérer progressivement. Si quelques générations de produits après l'entreprise se rend compte que ses résultats ne sont plus satisfaisants, il peut s'avérer très difficile de rompre ce paradigme méthode-performance pour convaincre les acteurs de modifier leurs pratiques de conception. Ce phénomène, dénommé dans la littérature « piège de performance » [MARCH et al, 75], est à l'origine des résistances au changement que nous expliquerons plus loin.

Les méthodes de conception doivent évoluer en permanence. Cependant, ce processus de transformation génère des résistances au changement que l'entreprise doit gérer afin de réussir le renouvellement de ses méthodes.

2.7. La nature coopérative des méthodes de conception

Dans le contexte actuel de pluridisciplinarité et de dissémination des acteurs, une méthode de conception doit faciliter non seulement le travail individuel mais le travail en groupe [PERRIN, 01]. « Les acteurs de la conception sont devenus plus variés, en lien avec la multiplication des dimensions fonctionnelles et des formes de performance » [HATCHUEL et al, 05]. « La méthode instrumente la conception collective dans la mesure où elle propose un référentiel commun permettant aux acteurs de mieux appréhender la situation de conception » [DE TERSSAC et al, 90].

La performance de la conception collective dépend entre autres de la structure des méthodes de conception. D'une part la méthode de conception fournit les modes de validation nécessaires à l'évaluation du travail collectif par des représentations intermédiaires [DARSES et al, 96]. D'autre part, le bon fonctionnement d'une méthode implique l'intégration de données provenant des différents acteurs participant au processus de conception [DE TERSSAC, 96]. La méthode de conception fournit le support sous-jacent nécessaire à l'établissement des espaces de conception. « Un espace de conception est un espace d'action pour un groupe de concepteurs, dans lequel ils peuvent mener une activité de conception »[15] [HATCHUEL et al, 04].

Ainsi la méthode de conception facilite et dépend de la coopération des acteurs.

2.8. Les outils de support comme instruments de la conception collective

Les outils de support à la conception, qu'ils soient informatiques ou « sur papier », sont « porteurs » de la méthode car ils imposent une démarche structurée pour l'accomplissement d'une tâche. Ce sont des objets épistémologiques qui instrumentent la méthode de conception lui conférant un ancrage pragmatique et opérationnel chez les acteurs du processus. Ces outils font partie du « noyau organisationnel[16] » de l'activité de conception [HATCHUEL, 01]. Du point de vue opérationnel les outils de support à la conception ont une double finalité : ils servent à la réalisation d'une tâche technique et à la réutilisation des représentations intermédiaires [DARSES et al, 96]. Ces outils permettent l'émergence des organisations matricielles ou encore des formes plus évoluées *d'organisations orientées conception* [HATCHUEL, 01].

[15] « In this model, a design space is an action space for a group of designers, in which they can drive a design activity »
[16] Traduit de l'anglais : *Organizational Kernel*

Du point de vue de la coordination, les outils de support à la conception sont orientés vers l'intégration des travaux (livrables) produits par des acteurs parfois placés aux quatre coins du monde. Les nouveaux modes de fonctionnement des entreprises, dans un contexte de mondialisation, nécessitent des outils favorisant l'intégration des équipes disséminées géographiquement [FERNEZ-WALCH et al, 06a ; 06b]. Ces outils sont également le support à l'intégration de nouveaux acteurs provenant de différentes disciplines et services de l'entreprise. A travers ces différentes fonctions, les outils de support à la conception permettent le passage de la méthode abstraite aux scénarios concrets d'utilisation.

Nous pouvons affirmer que l'intégration collective de la méthode de conception dépend directement du niveau d'intégration des outils qui la supportent.

2.9. Les problèmes de communication des outils informatiques individuels de support à la conception

Les outils informatiques peuvent être divisés en deux types : les *outils individuels* et les outils de *travail coopératif* ou collecticiels (en anglais groupware[17]). Les applications individuelles, comme les outils d'éléments finis, permettent la définition des caractéristiques de l'objet [RABARDEL et al, 96] (produit ou procédé) mais ne produisent pas encore aujourd'hui un travail réellement coopératif. Après la réalisation de la tâche, l'utilisateur doit communiquer les résultats à ses collaborateurs en aval à l'aide d'autres logiciels de communication (export de fichiers, clients de messagerie, GED[18]) [DARSES et al, 96]. Ces tâches de communication supplémentaires, nécessaires à la conception collective, alourdissent le travail du concepteur.

Par ailleurs, dû aux limitations de l'architecture mono poste, les outils individuels sont difficiles à diffuser parmi les acteurs du processus. Ils sont difficiles à faire évoluer et à généraliser car ils sont spécialisés par métier et souvent isolés par rapport aux autres outils. Néanmoins, la prise de décision au sein des espaces de conception exige des supports de communication adaptés [HOLMBERG et al, 03].

Les outils informatiques à usage individuel sont fondamentaux pour la conception de produits mais non suffisants. Ils leur manquent en effet des fonctionnalités de communication nécessaires à la conception collective.

[17] Le mot « groupware » étant plus répandu (en langue française) que le mot « collecticiel » nous nous référerons désormais aux outils de travail de groupe comme des « groupwares ».
[18] G.E.D. : Gestion Electronique des Documents

Chapitre 3 : Les solutions groupware de support à la conception

Ce chapitre est consacré aux outils de travail coopératif (groupware) de support à la conception de produits. Nous présenterons un panorama des solutions groupware dans le but de clarifier notre positionnement et le domaine technologique dans lequel se déroulent nos expérimentations.

Tout d'abord, nous définirons le concept des outils groupware (3.1) et leur apport à la conception de collective (3.2). Ensuite, nous présenterons le positionnement scientifique du CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*) (3.3) et son évolution (3.4). Finalement nous présenterons plusieurs typologies des outils CSCW (groupware) (3.5) qui nous permettront d'établir un panorama des applications groupware en conception (3.6).

3.1. Définition du groupware

« Groupware is intentional **GROUP** processes and procedures to achieve specific purposes plus Soft**WARE** tools designed to support and facilitate the group's work »[19]. Cette définition présente clairement la finalité d'un groupware : un système d'information facilitant le travail en groupe [LEVAN et al. 95].

La récente explosion des outils CSCW[20] a ses origines dans les changements techniques et managériaux de dernières décades. L'introduction des ordinateurs personnels dans les lieux de travail, les améliorations des systèmes de communication, la diminution du coût des infrastructures technologiques et l'importance reconnue du travail en équipe comme mécanisme pour attendre les objectifs des entreprises ont favorisé le développement de ces technologies [BATE et al. 94].

Le groupware (ou l'outil CSCW) est une technologie qui recouvre des domaines aussi vastes que la coopération, l'interaction homme-machine et l'interaction interpersonnelle via des techniques numériques. Les outils CSCW facilitent trois fonctions fondamentales des groupes de travail: la communication, la coopération et la coordination [LEVAN et al. 95]. Ils

[19] « Le groupware ce sont des processus et des procédures intentionnelles du groupe pour accomplir objectifs spécifiques plus des outils logiciels qui supportent et facilitent le travail du groupe »

[20] En 1984, Cashman et Grief ont organisé un atelier pluridisciplinaire avec comme objectif de comprendre les activités au travail et l'apport de la technologie pour supporter ces activités. Ils ont inventé le terme " Travail Coopératif Assisté par Ordinateur " pour décrire ce champ de recherche. Au cours des dernières années, des très nombreux chercheurs se sont réunis autour de cette nouvelle discipline. Les premières conférences ont été tenues aux Etats-Unis, mais le sujet a été rapidement abordé en Europe et en Asie, où il y avait déjà des préoccupations existantes sur le sujet [GRUDIN, 94b]. Clairement, le CSCW a commencé comme un effort d'ouverture des technologues pour apprendre des économistes, des psychologues sociaux, des anthropologues, des théoriciens organisationnels et des éducateurs entre autres.

sont en effet, une réponse technologique aux nouvelles formes de management qui encouragent le travail en équipe.

3.2. Le groupware et la conception collective

L'évolution des besoins des groupes de projet a favorisé fortement l'utilisation des outils CSCW car « on assiste à un décloisonnement des structures traditionnelles des entreprises. On voit de plus en plus se constituer des équipes (« des task forces ») rassemblées autour d'un projet. Le style de management passe du hiérarchique au participatif. Le décloisonnement s'opère également à un niveau géographique. Une même entité peut être répartie sur plusieurs sites parfois éloignés...Les besoins d'accéder à distance à une même application informatique sont ressentis de plus en plus fortement. Les besoins des groupes concernent également l'accès à leurs outils informatiques à n'importe quel moment sans forcement être obligé de se trouver au même moment dans un même lieu » [HUBERT et al, 95].

Les espaces de conception [HATCHUEL et al, 04] nécessitent une infrastructure particulièrement dynamique permettant l'émergence du travail collectif. Le groupware est une des solutions pour favoriser le travail des espaces de conception collective.

Un espace de conception est composé par un groupe de personnes qui (comme tout groupe de travail) « a besoin d'une communication *any to any*[21] et les outils informatiques doivent permettre au sein d'un groupe de travail à n'importe qui de travailler n'importe où, n'importe quand, sur n'importe quoi (toutes informations y compris non structurées), de n'importe quelle manière (flux d'informations véhiculés par n'importe quel support) » [HUBERT et al, 95].

Les groupwares consolident une infrastructure technologique favorisant la mise en place de la conception collective.

3.3. Positionnement scientifique du CSCW

Le CSCW comme approche et le groupware comme solution technique aux problèmes de travail coopératif se positionnent entre les systèmes d'information et les applications individuelles. Les premiers concernent les processus organisationnels par la mise en place des applications sur des serveurs centralisés. Le principal exemple de ce type d'application

[21] La logique *any to any* dénote la disponibilité des informations pour tous les personnes ayant accès à l'application.

est le progiciel de gestion intégré (en anglais ERP, Enterprise Resource Planning). De l'autre côté se trouvent les applications individuelles. Celles-ci sont focalisées sur l'activité de l'individu et lui servent à mieux accomplir les tâches qui lui sont assignées. Dans cette catégorie se trouvent les logiciels dits « bureautiques » comme les outils de traitement de texte ou les tableurs.

Le groupware a hérité des caractéristiques techniques et fonctionnelles de ces deux domaines. Ils ont hérité des systèmes d'information l'accès à distance et l'architecture client-serveur. Ils ont repris des multiples fonctionnalités des applications individuelles auxquelles ils ont ajouté des fonctionnalités de travail de groupe (par exemple l'écriture collaborative par rapport au traitement de texte ou les e-réunions par rapport aux logiciels de présentation).

De ce fait le groupware regroupe également les problèmes des uns et des autres comme la difficulté de spécification (des systèmes d'information) ou les problèmes d'ergonomie, des applications individuelles [GRUDIN, 94b].

3.4. L'évolution du groupware

Au niveau technique, « l'explosion du marché de la micro-informatique et la consécration des réseaux locaux (66,4% des entreprises en 1995 sont équipées de réseaux locaux) » [HUBERT et al, 95] ont permis l'émergence du groupware. « La maturité des récents développements matériels et logiciels (interfaces graphiques, systèmes d'exploitation multitâches, applications multimédias etc.), offrent enfin l'infrastructure nécessaire au déploiement des groupwares » [LEVAN et al. 95].

Rogers signale également que « en CSCW, au lieu de se focaliser simplement sur les besoins d'un utilisateur en face d'un écran (comme l'a fait traditionnellement l'IHM), les concepteurs de systèmes et les scientifiques sociaux sont devenus concernés par le support aux groupes de personnes dans leurs environnements de travail à travers et avec les ordinateurs » [ROGERS, 97][22].

Ainsi, le groupware a évolué à partir des applications bureautiques traditionnelles (cf. figure 5). Des applications bureautiques de traitement de données (textes, tableaux et graphes), ont émergés les groupware dont l'objectif est de relier les individus dans une logique sociale tout en facilitant la productivité collective (au lieu de la productivité individuelle favorisée par la bureautique des années 1980-1985). Ces outils, qui encouragent

[22] « In CSCW, instead of just focusing on the needs of one user sitting at one terminal (as has been the traditional framework between HCI), system designers and social scientists alike became concerned with how to support groups of people in their work settings through and with computers. »

la collaboration, la coordination et le partage d'information, ont une tendance vers « l'intégration de l'environnement « domestique » et de l'environnement de travail » (télétravail) » [HUBERT et al, 95 ; COURBON et al, 97].

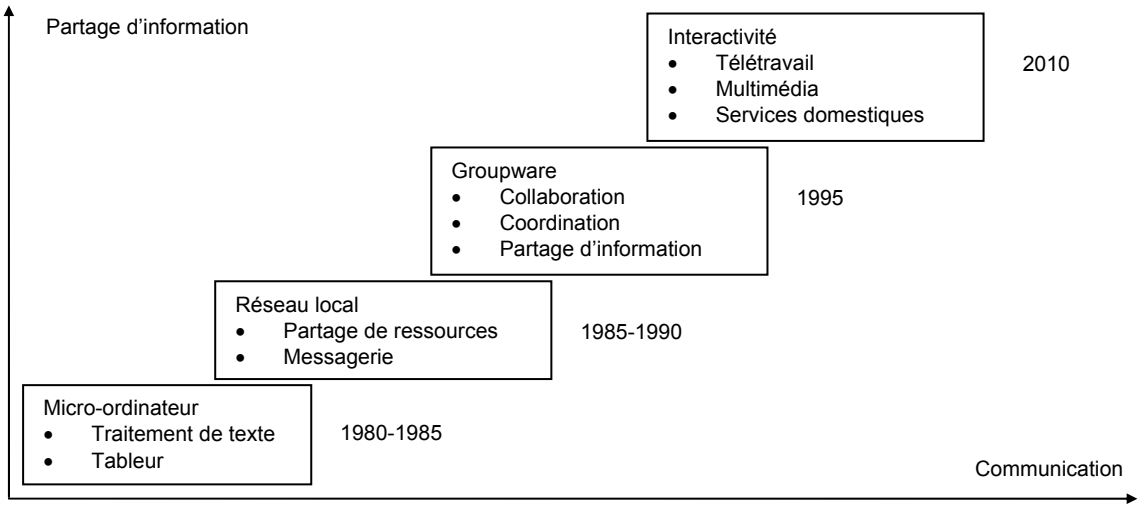


Figure 5. L'évolution du groupware[23].

3.5. Typologies des outils CSCW

« Le groupware n'est pas qu'une technologie mais un produit à la convergence de plusieurs technologies » [SAADOUN, 96]. Ainsi, différentes approches de catégorisation ont été proposées dont la matrice espace-temps de Johansen est la plus connue [JOHANSEN, 88].

D'autres typologies telles que celle proposée par Hubert et al. [HUBERT et al, 95] qui regroupe les familles de groupware selon leur fonctionnalité (communication, coordination ou partage) ou encore celle de Saadoun [SAADOUN, 96] qui les distribue selon la variable à contrôler (l'individu, le document ou le processus) sont aussi appropriées pour bien définir les différentes utilités d'un outil de groupware.

3.5.1. Le groupware en deux dimensions : Lieu et temps

« Les notions d'activités communes et d'environnement partagé sont fondamentales pour distinguer un système groupware d'un système multi - utilisateurs conventionnel » [LEVAN et al, 95]. Ainsi, les outils CSCW sont des systèmes qui gèrent le travail en groupe de quatre manières différentes, selon deux dimensions : lieu et temps. Cette classification, la plus répandue en matière de groupwares, est connue comme la matrice Espace/Temps de Johansen (cf. figure 6) [JOHANSEN, 88 ; LEVAN et al, 95 ; BATE et al, 94 ; KHOSHAFIAN et al, 95].

[23] D'après [HUBERT et al, 95].

	Même lieu	Lieux différents
Même moment: synchrone	Décision collaborative Communication interpersonnelle Salles de réunion Tableaux blancs électroniques Réunion	Vidéo conférence Téléconférence Partage d'écrans Document partagé Téléphone
Moment différent: asynchrone	Memos Post-it boites aux lettres Forums électroniques Jeux de rôles	Messagerie électronique Messagerie en générale Mail Workflow Formulaires

Figure 6. Matrice espace/temps de Johansen[24]

3.5.2. Les groupwares selon leur catégorie de fonctionnalité

La représentation des groupware proposée par Hubert et al, [HUBERT et al, 95] (cf. figure 7) présente les services et usages que l'on peut attendre d'un environnement groupware. Elle met en évidence les trois « missions » du groupware : la communication, la coordination et le partage (d'information et ressources) [SAADOUN, 00][25].

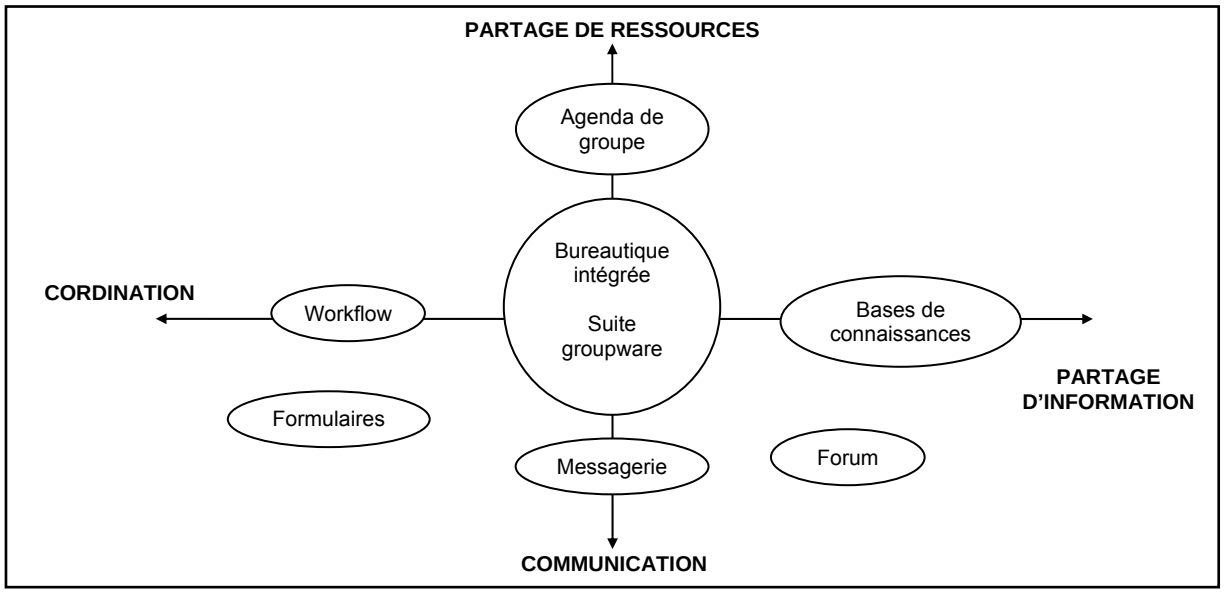


Figure 7. Typologie des outils groupware selon leur fonctionnalité[26].

[24] D'après [JOHANSEN, 88].
[25] Les messageries électroniques qui répondent à la mission de communication. Les outils de workflow qui répondent à la mission de coordination. Les agendas de groupe et les bases de connaissances qui répondent à la mission de partage de ressources et d'information respectivement.
[26] D'après [HUBERT et al, 95].

3.6. Panorama d'applications CSCW en développement de produits

3.6.1. Les applications de gestion de projets

La gestion de projets constitue une fonctionnalité très répandue du groupware car ces applications visent la coordination des activités d'un groupe de personnes. Ces solutions « offrent un potentiel important dans la solution aux problèmes d'éloignement et dans l'accroissement de la rapidité de réaction » [COURBON et al, 97]. « Un progiciel de gestion de projets est efficace pour aider le responsable à planifier et suivre son projet, gérer et optimiser ses ressources et atteindre ses objectifs » [HUBERT et al, 95].

Les applications commerciales de groupware en gestion de projets répondent très souvent aux problèmes de communication et de coordination mais les processus de gestion de projets exigent parfois des fonctionnalités plus élaborés comme la réaffectation de tâches, modèles PERT ou GANTT pour la représentation graphique du projet, etc. « Une entreprise pour laquelle le suivi de projets est le problème majeur sera amenée en général à se « couler dans le moule » de solutions spécifiques à ces situations » [COURBON et al, 97]. A titre d'exemple on peut citer : MS-project + l'agenda Schedule + messagerie MS Mail.

3.6.2. Workflow

Les applications workflow automatisent la gestion des flux d'information. Elles suivent les spécifications d'une procédure donnée pour assurer le cheminement entre personnes qui contribuent chacune à l'élaboration d'un travail commun [COURBON et al, 97].

Les applications de workflow garantissent la structuration des tâches et la disponibilité, à chaque étape du projet, des flux d'information nécessaires (données et documents [BATE et al, 94]. « De cette manière, chaque acteur réalise sa tache sans se préoccuper de ce qui a été fait avant, et ce qui devrait être fait après » [LEVAN et al, 95]. Des exemples de ce type d'application sont les groupwares Staffware, Filenet Workflo, ICL Powerflow.

3.6.3. Le partage documentaire (GED)

La gestion électronique de documents est définie comme « l'organisation de la gestion électronique d'informations existantes » [HUBERT et al, 95]. Les systèmes GED assurent quatre fonctions principales présentées dans le tableau suivant. Les applications Oracle, Informix, Sybase font partie de ce type de groupware.

Fonctions	Gestion de l'information	Traitement de document
Acquisition	Indexation, Gestion des évolutions	Création, Révision
Stockage	Classement temporaire et définitif	Rangement, Archivage
Consultation	Recherche navigation	Affichage, Restitution
Communication	Liste de destinataires	Duplication-prêt

Tableau 2. Typologie des outils GED[27]

3.6.4. Le dessin collaboratif et l'édition conjointe

Des outils groupware pour la collaboration, le dessin collaboratif et l'édition conjointe sont conçus pour fabriquer en commun un document (dessin ou texte) à plusieurs personnes. Ces systèmes facilitent la gestion de différentes versions en cours d'élaboration ainsi que la trace de l'histoire des contributions effectuées sur le document [COURBON et al, 97]. A titre d'exemples on peut citer: WordPro Lotus, Bull Office team, Rank Xeroc DocuTeam.

3.6.5. Les annotations sur les représentations intermédiaires

La fonctionnalité groupware des annotations permet l'ajout d'informations non géométriques aux représentations intermédiaires du produit nécessaires à sa définition. « Les groupwares d'annotations de conception favorisent l'émergence d'espaces de négociation supportant les données formelles et informelles, les argumentations des choix et les raisonnements du processus de conception » [BOUJUT et al, 05]. Un exemple d'annotation sont les commentaires sur les dessins CAO expliquant les caractéristiques de l'objet (le fonctionnement, la texture, l'agencement de pièces, les matériaux etc.).

3.6.6. Les conférences électroniques

Les systèmes de conférence électronique permettent à un groupe de personnes de conduire une conversation ou une réunion depuis leurs postes de travail.

Des groupwares comme IBM person to person/2, Northen Telecom Visit sont destinés à faciliter la communication des équipes de travail disséminées, et d'alléger ainsi les couts de déplacement [BATE et al, 94 ; HUBERT et al, 95].

3.6.7. Les réunions électroniques et l'aide à la décision collaborative

L'objectif de ce type de systèmes est de « supporter le travail dans le cadre d'une réunion à plusieurs participants qui se retrouvent dans une même salle pour évoquer un problème » [COURBON et al, 97]. Les outils d'aide à la décision facilitent l'exploration des problèmes. Ils

[27] D'après [LEVAN et al, 95].

peuvent d'un coté améliorer le rythme du processus de prise de décision, ou bien améliorer la qualité des décisions résultantes de ce processus [BATE et al, 94]. Ce type d'applications couvre le vote électronique, les commentaires sur thèmes, et les outils de brainstorming.

3.6.8. Les bases de connaissances et les applications PDM

Les bases de connaissances sont de « bases de documents ou d'objets semi-structurés qui vont permettre la gestion de l'information » [HUBERT et al, 95]. Elles sont le point de départ de la mémoire du groupe et contiennent l'information sur la communication entre les personnes et l'historique des collaborations passées [COURBON et al, 97].

Les outils de connaissances disposent de moyens de consultation selon des vues telles que le titre du document, l'objet, l'auteur, le thème du dossier, etc., et peuvent être alimentées à un premier niveau par des outils de forum ou de conférence électronique reposant sur des messageries électroniques [HUBERT et al, 95]. Un groupware très répandu de cette catégorie est Lotus Notes.

3.6.9. Les systèmes de rapportage

Les groupwares destinées au rapportage permettent de résoudre le problème croissant de l'excès d'information à traiter par les manageurs ou les membres d'une équipe de travail. Les outils de rapportage permettent la sélection de l'information nécessaire, à partir de plusieurs sources différentes, et garantissent la mise en page de cette information de façon structurée [BATE et al, 94]. Ce type de groupware correspond aux Systèmes d'Informations de Gestion. On peut citer les applications suivantes : Gupta Quest, IRI PC Express, Pilot Lightship.

3.6.10. Les systèmes-experts

Les systèmes-experts sont des outils qui reproduisent les connaissances d'un expert humain dans un domaine particulaire. Ils sont conçus pour résoudre des problèmes de classification ou de décision tels que le diagnostic médical, la régulation d'échanges boursiers, l'ingénierie etc. [BALMISSE, 00 ; BONNET et al, 86].

Les groupwares intégrés aux systèmes experts proposent des fonctionnalités comme la coordination à travers les outils de workflow ou le partage d'informations avec des bases de connaissances.

3.7. Le rôle de l'intégrateur groupware au sein des équipes de conception

Dans ce mémoire nous nous référerons à « l'intégrateur de groupware » comme la ou les personnes chargées de mettre en place l'outil au sein du groupe d'utilisateurs. Pour nous, l'intégrateur de groupware n'est pas un chef de projet informatique car ses préoccupations relèvent beaucoup plus de l'humain et de l'organisation que de la technique informatique elle-même. Il n'est pas non plus, pour nous, un consultant ou un scientifique social en mission en entreprise car il doit entretenir une relation de confiance, d'échange et de compréhension mutuelle avec les utilisateurs afin de révéler les vraies difficultés. Pour nous, et cela a été notre expérience pendant ces trois dernières années, l'intégration de groupwares est une compétence transversale de plus, celle de la « médiation humaine » (comme le sont de plus en plus l'ergonomie ou le design pour les concepteurs) que devront avoir les groupes ou les services de l'entreprise. L'intégrateur groupware n'est donc pas un expert de plus de l'équipe de conception mais une ou plusieurs personnes ayant développé cette compétence en plus de leurs domaines d'expertise.

Chapitre 4 : L'influence des groupwares sur l'apprentissage organisationnel

Dans ce chapitre nous analyserons les possibilités fournies par les outils de travail collaboratif pour améliorer le système d'apprentissage organisationnel.

Tout d'abord nous présenterons en détail les différents paramètres du système d'apprentissage organisationnel susceptibles d'être mobilisés par les groupwares avec des exemples d'applications (4.1). Ensuite, nous évoquerons le concept de l'entreprise apprenante en soulignant le rôle des technologies de l'information comme support de l'apprentissage organisationnel (4.2).

4.1. Les paramètres d'apprentissage organisationnel mobilisés par les groupwares

Plusieurs auteurs ont montré l'impact positif des groupwares sur les processus d'apprentissage organisationnel [LEVAN et al, 94 ; HASEMANA et al, 05]. Une analyse de la littérature nous a permis d'identifier les principaux paramètres d'apprentissage organisationnel mobilisés par le groupware que nous avons regroupé dans une typologie réalisée à partir des travaux de Huber et Argyris et al. [HUBER, 91 ; ARGYRIS et al, 96]. Nous verrons comment, les fonctionnalités et les architectures groupware peuvent mobiliser les différents paramètres d'apprentissage au-delà des moyens traditionnels de l'entreprise.

Huber identifie quatre paramètres d'apprentissage dans une entreprise : *l'acquisition des connaissances*, la *distribution de l'information*, *l'interprétation de l'information* et la *mémoire organisationnelle* [HUBER, 91]. Nous complétons cette liste avec le facteur de *formalisation des connaissances* auquel Argyris et Schön accordent une importance particulière [ARGYRIS et al, 96].

La figure 8 détaille la distribution des paramètres d'apprentissage et les variables qui les composent.

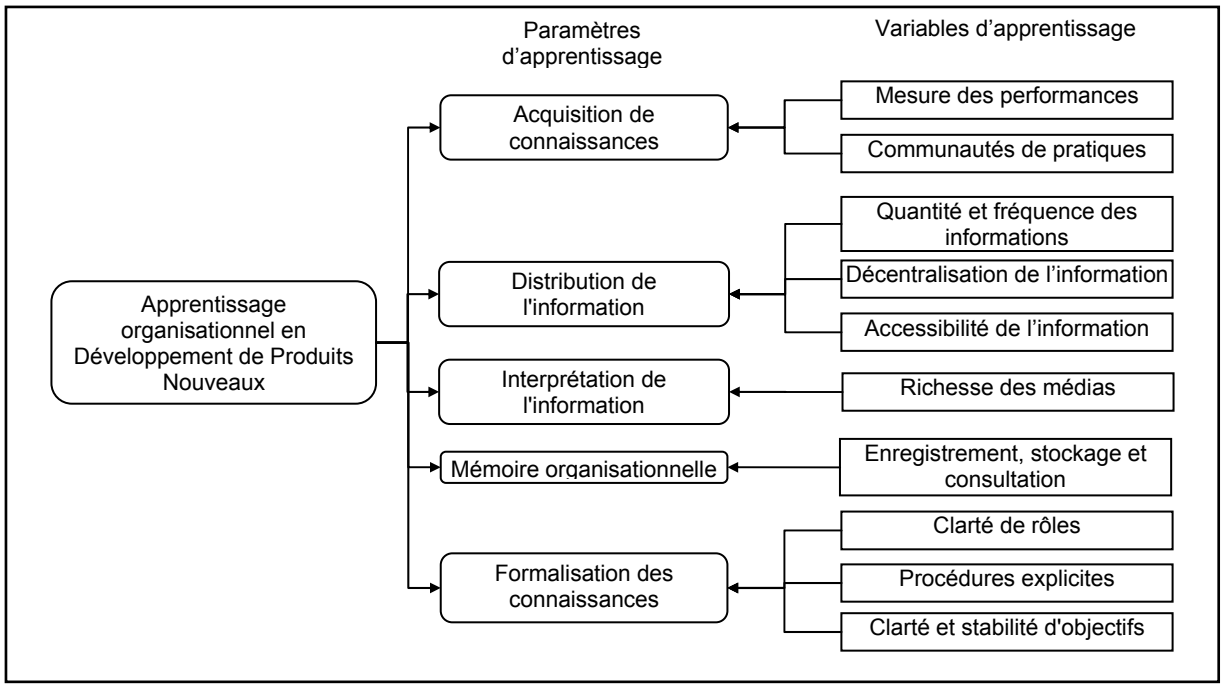


Figure 8. Paramètres et variables de l'apprentissage organisationnel

Nous détaillerons ci-dessous les principales variables de l'apprentissage organisationnel identifiées dans la littérature et leurs conséquences sur le système d'apprentissage de l'entreprise.

4.1.1. La mesure des performances

Le feedback sur les résultats obtenus par une action organisationnelle constitue le principal moyen d'apprentissage de type expérimental [HUBER, 91]. Ce feedback positif (*eucity*) ou négatif (*noxity*) permet de valider ou de questionner les théories d'action (stimuli-réponse) de l'entreprise.

D'après Argyris, « le questionnement des théories d'action est le début de tout apprentissage organisationnel » [ARGYRIS et al, 96]. A titre d'exemple nous pouvons citer les outils d'analyse des variations des ventes par rapport aux opérations marketing.

4.1.2. La clarté et la stabilité des objectifs

Lynn a démontré à travers plusieurs études empiriques l'importance de la stabilité des objectifs à moyen terme (par exemple pendant une phase du projet) pour l'apprentissage des équipes de conception [LYNN et al, 99 ; LYNN et al, 00 ; LYNN et al, 03]. Selon ses études, pour une plus grande clarté des objectifs il y aura plus de probabilités que les objectifs soient accomplis par les équipes de conception. Lynn cite la clarté des lettres de mission et leur respect tout le long du projet comme des exemples de cette variable d'apprentissage.

4.1.3. La quantité et la fréquence des informations

Plusieurs acteurs ont démontré l'impact positif de la quantité et la fréquence des informations que l'entreprise traite sur la performance du système de prise de décisions [CARROLL, 67 ; GLIMELL, 75]. A une plus grande quantité et fréquence d'informations correspond une plus grande réactivité de l'entreprise. Les rapports de ventes hebdomadaires détaillés par famille de produits et par zone géographique sont un exemple d'outil augmentant la quantité et la fréquence des informations.

4.1.4. L'enregistrement, stockage et consultation des informations

La capacité de l'entreprise à enregistrer, stocker et consulter les informations contribue à améliorer la performance du système d'apprentissage organisationnel [HATCHUEL, 01]. Plusieurs études récentes analysent l'influence de l'utilisation des T.I.C. (Technologies de l'Information et de la Communication) sur ces variables [LYNN et al, 99; NECHAMKIN, 02].

Les principales conséquences de l'amélioration des ces variables sont l'amélioration de la compréhension des informations [HUBER, 91] et la traçabilité des actions et des résultats dans la mémoire organisationnelle [MORRISON, 93]. Nous citons à titre d'exemple les systèmes intranet de capitalisation de connaissances, bases de connaissances produit.

4.1.5. La décentralisation des informations

La distribution des informations en dehors du sommet hiérarchique [MINTZBERG, 96] provoque une diminution des demandes d'informations par les acteurs [HEDBERG, 75a ; WILSON, 66] et favorise l'émergence des dynamiques de management participatif et de prise de décisions consensuelles [HILTZ et al, 93]. Un exemple de démarche de décentralisation des informations est le partage des informations commerciales avec les experts techniques (production, maintenance, R&D, etc.).

4.1.6. L'accessibilité de l'information

Les entreprises disposent de moyens permettant d'améliorer l'accessibilité aux informations aux salariés (par exemple les réseaux informatiques) qui permettent de réduire les coûts d'accès à l'information [HEDBERG, 70 ; MORTON, 71]. Nous pouvons citer comme exemple les réunions d'information et les portails intranet.

4.1.7. Les communautés de pratiques

Les communautés de pratiques sont définies comme « des groupes qui interagissent, apprennent ensemble, construisent des relations et à travers cela développent un sentiment

d'appartenance et un mutuel engagement » [WENGER et al, 02]. Ces groupes non-officiels permettent le partage des connaissances et l'obtention de connaissances tacites [GRANTHAM et al, 93] ainsi que la validation ou le questionnement des théories d'action par l'étude participative des conséquences des actions [FIORETTI, 05]. Les communautés métier, comme par exemple, la communauté d'experts maintenance de robots d'enduction dans une usine d'assemblage, correspondent à cette variable d'apprentissage.

4.1.8. La richesse des médias

Cette variable décrit la mesure dans laquelle un média peut être utilisé pour apprendre. La richesse des médias contribue à l'amélioration de la compréhension des informations par l'entreprise [HUBER, 91].

La mise en place de médias plus riches permet également d'adapter le flux d'information à la vitesse d'apprentissage individuelle (chaque individu choisit le volume d'informations à traiter) [BALASUBRAMANIAN, 94]. Exemple : les portails documentaires découpés en répertoires par service.

4.1.9. La clarté des rôles

La clarté dans la définition des responsabilités en conception permet d'améliorer l'uniformité des cartes cognitives [ARGYRIS et al, 96] favorisant l'apprentissage des équipes de projet [LYNN et al, 99]. En conception la définition des rôles des acteurs contribue à l'établissement des formes de management permettant la conception innovante (comme les espaces de conception) [HATCHUEL et al, 04]. A titre d'exemple on peut citer les *kick-off meetings* – réunions de lancement des nouveaux projets où les différentes missions des acteurs sont clairement détaillées.

4.1.10. L'explicitation des procédures

Le degré d'explicitation des procédures liées aux méthodes de conception favorise l'apprentissage des équipes. Les procédures explicites favorisent le renforcement des théories d'action [ARGYRIS et al, 96] et facilitent l'accomplissement des objectifs des équipes [LYNN et al, 99]. Les manuels et guides des processus de développement de produits constituent des outils d'explicitation des procédures.

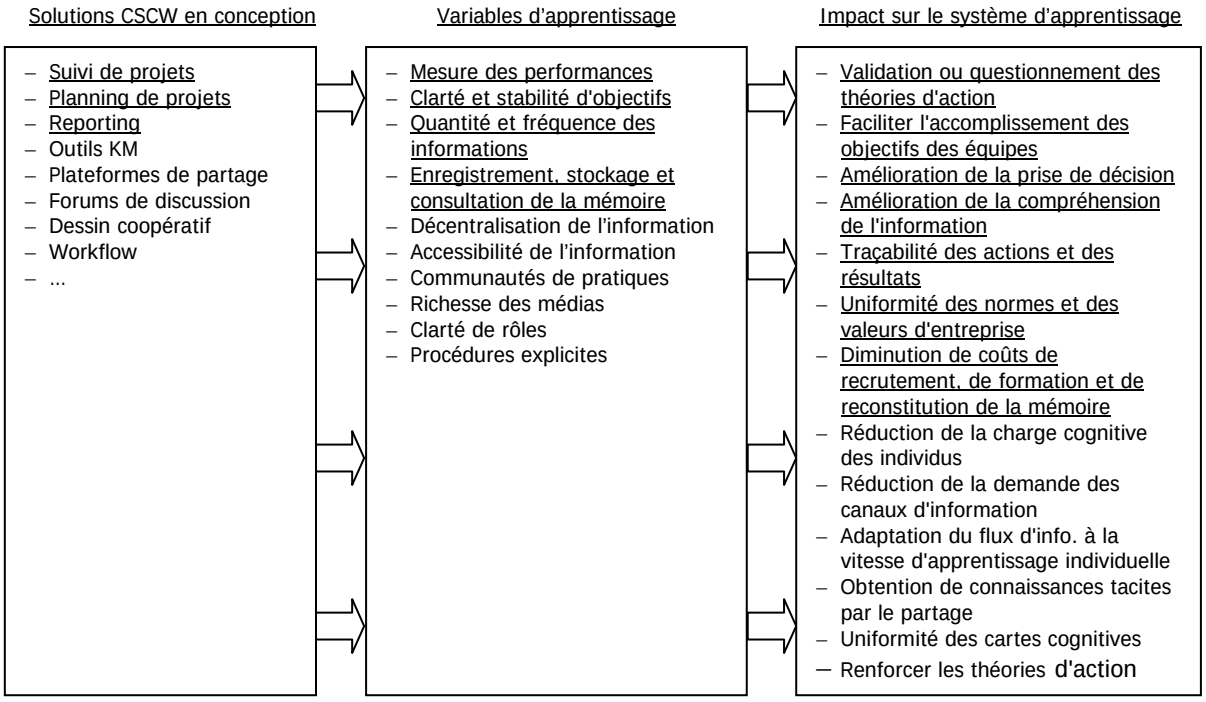


Figure 9. Impact des groupwares sur l'apprentissage organisationnel

Pour illustrer ces concepts, nous avons détaillé dans la figure ci-dessus les variables qui interviennent dans l'usage de trois types de groupware en conception : les outils de suivi de projets, les outils de planning de projets et les outils de rapportage de projets. Cette synthèse a été construite d'après les travaux de : [WILSON, 66 ; CARROLL, 67 ; HEDBERG, 70 ; MORTON, 71 ; GLIMEL 75 ; HEDBERG, 75A ; WALSH et al, 91 ; HUBER, 91; BALASUBRAMANIAN, 94 ; ARGYRIS et al, 96; LYNN et al, 99 ; NECHAMKIN, 02 ; FIORETTI, 05]. Les variables d'apprentissage mobilisées par ces groupwares et leurs impacts sur le système d'apprentissage de l'organisation sont soulignés. Ce cadre théorique d'apprentissage organisationnel à travers l'usage des groupwares est très encourageant pour les entreprises qui souhaitent faire évoluer leurs méthodes de conception.

Cependant, Orlikowski attire l'attention sur le fait que « l'impact des groupwares sur les pratiques de l'entreprise dépend de la manière avec laquelle les individus (et par conséquent l'organisation) se servent des outils » [ORLIKOWSKI, 00]. Ces paramètres d'apprentissage ne se mettront pas en œuvre avec la simple acquisition d'un groupware mais seulement à travers le « bon usage ». Nous verrons dans les chapitres suivants les variables de la conception et de l'intégration des outils CSCW sur la qualité d'usage.

4.2. Le groupware : un pas vers l'entreprise apprenante ?

Burgoyne et al. ont défini les onze caractéristiques d'une entreprise apprenante qu'ils ont mis à l'épreuve à travers trois observations à long terme aux Etats-Unis. En troisième lieu de

cette liste se trouvent les technologies de l'information. A l'époque le groupware était très peu développé en tant qu'outil indépendant des systèmes d'information et des outils individuels. Leurs expérimentations au niveau informatique se sont basées sur des logiciels de gestion intégrés mais ont souligné « l'effet encourageant de ces systèmes sur l'apprentissage local (se référant aux équipes ou services) et organisationnel » [BURGOYNE et al, 94]. Les onze caractéristiques de l'entreprise apprenante selon Burgoyne et al. sont présentées ci-dessous:

1. Une stratégie d'apprentissage
2. Un haut niveau de participation des membres de l'organisation et des parties prenantes sur l'élaboration des politiques
3. L'usage des technologies de l'information pour le partage de connaissances et la conscience (awareness) mutuelle
4. Des processus de comptabilité et de contrôle qui fournissent un feedback utile à la compréhension des effets des actions sur l'apprentissage et la prise de décisions
5. Des relations internes 'consommateur/client' alimentant l'ajustement mutuel et l'adaptation
6. Des systèmes de récompense cohérents avec une politique d'embauche incluant l'encouragement de l'apprentissage
7. Des formes de structure qui permettent l'apprentissage et qui peuvent évoluer, s'adapter et changer à partir de l'apprentissage
8. Salariés de frontière – personnes travaillant aux frontières formelles de l'organisation, recueillant et transférant les informations "environnementales", permettant aux parties prenantes extérieures l'action sur l'amélioration des processus organisationnels
9. Envie et habileté à apprendre avec et à partir d'autres organisations
10. Une culture qui encourage l'expérimentation responsable et le partage de l'apprentissage des succès et des échecs
11. Des mécanismes et relations entre les salaries qui encouragent et soutiennent l'auto-développement

Tableau 3. Les onze caractéristiques de l'entreprise apprenante

Chapitre 5 : Suivi d'un projet d'intégration de groupware : le benchmark technique d'industrialisation

Afin de mieux connaître le contexte réel de l'intégration des groupwares en entreprise nous avons suivi un projet groupware au sein de Saint-Gobain Glass. Nous décrirons d'abord l'application en question (5.1) et la chronologie du projet (5.2). Ensuite, nous analyserons les difficultés du processus de conception du groupware (5.3). Enfin, nous décrirons les problèmes de l'intégration du groupware (5.4) et analyserons l'usage de l'application à travers les statistiques d'utilisation (5.5) pour tirer les conclusions de l'observation (5.6).

5.1. Description de l'application : benchmark technique d'industrialisation

Nous avons obtenu l'autorisation du chef du service concerné pour intervenir en tant qu'observateurs dans l'équipe d'intégration en échange de notre contribution sur la spécification technique de la base de données. Cette observation nous a permis de révéler la complexité de la conception et l'intégration d'un groupware de support à la conception.

Dans ce projet, il s'agit d'un groupware de rapportage mensuel des indicateurs techniques de l'industrialisation de produits transformés[28], principalement la gamme des vitrages isolants. Le benchmark consiste à la collecte de données provenant de plus de cinquante sites de transformation[29] et à la comparaison des indicateurs des différents sites à l'aide de tableaux et de graphiques (histogrammes ou courbes). L'intérêt principal de cette application est d'avoir un suivi précis des indicateurs clés de production (productivité, activité, valeur ajoutée, service et rendement de matières). Le groupware comporte les fonctionnalités suivantes :

- Saisie des indicateurs mensuels : production (m²), prix de vente (€/m²), taux de service (%), productivité directe (h/m²), pertes de verre (%), réclamations (%), relances (%), coûts de transport (%)
- Génération automatique des tableaux de bord par site (six graphiques)
- Export des données sous Ms-Excel
- Graphique benchmark par type de site de transformation (comparatif des sites)

La figure 10 présente le formulaire de saisie des indicateurs.

[28] Il existe deux types de produits dans l'industrie du verre : les produits de base et les produits transformés. Les premiers regroupent les plateaux long format (PLF) clairs ou à couches fabriqués en dimensions industrielles (6m x 3,21 m). La catégorie des produits transformés regroupe toutes les combinaisons à partir du verre découpé (vitrage isolant, verre feuilleté, verre trempé, etc.).

[29] Les sites de Saint-Gobain Glass qui s'occupent exclusivement de transformation et de la distribution des produits.

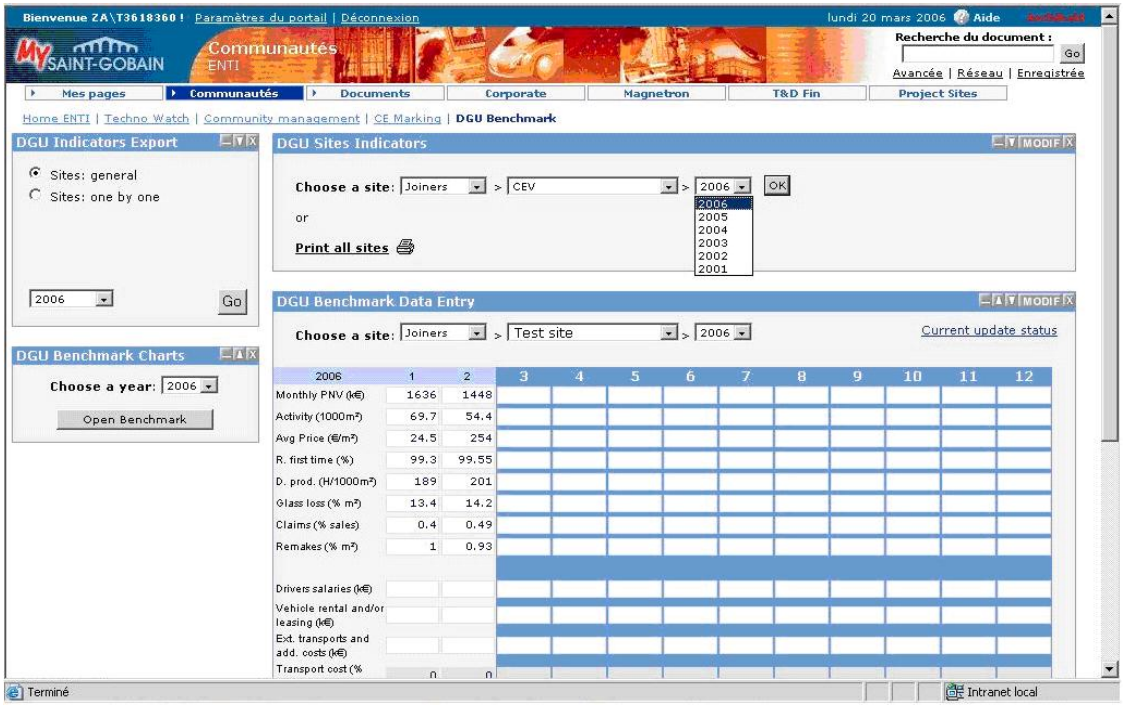


Figure 10. Page de saisie des indicateurs du benchmark d'industrialisation

Les sites inscrits saisissent leurs données directement sur l'application intranet et peuvent ensuite consulter leurs propres tableaux de bord ou ceux des autres sites. L'utilisateur peut aussi exporter les données pour les traiter directement sur un logiciel tableur. Il est aussi possible de visualiser un graphique comparatif (benchmark) de tous les sites (cf. figure 11).

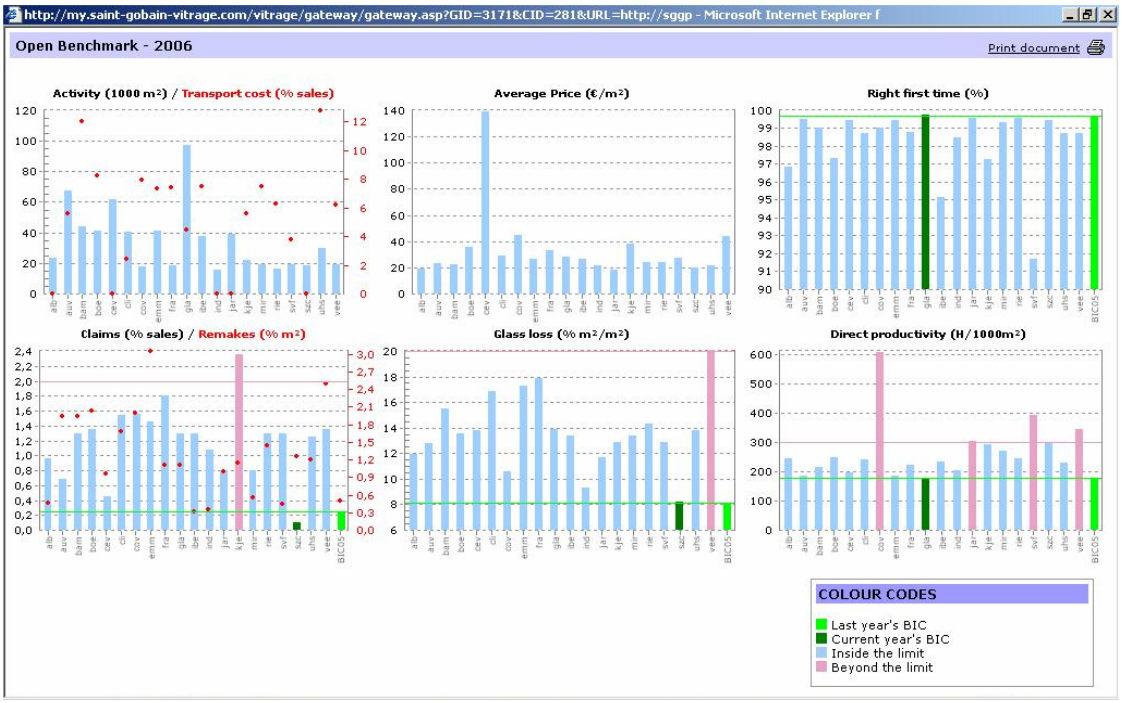


Figure 11. Graphique benchmark d'industrialisation.[30]

[30] En abscisses les sites par ordre alphabétique, en ordonnées la valeur moyenne annuelle des indicateurs.

5.2. Le projet de conception et intégration

En novembre 2002 la direction industrielle européenne a décidé de mettre en place un système de collecte, traitement et distribution des indicateurs de suivi industriel des sites de production. L'équipe de projet était composée des personnes suivantes :

Sujet	Fonction dans l'équipe	Champ d'action
Directeur industriel européen	Définition des paramètres, validation des interfaces	Intégration
Directeur technique européen	Définition des paramètres, validation des interfaces	Intégration
Chef de projet informatique (e-business)	Coordination des développements	Informatique
Développeur informatique (e-business)	Développements informatiques, maintenance	Informatique
Assistante de la direction technique	Communication avec les utilisateurs, organisation	Intégration
Ingénieur R&D (nous)	Conception structure de la base de données	Intégration

Tableau 4. Equipe de projet, groupware de benchmark industriel

Le premier pas a consisté à l'analyse de l'existant. L'équipe de projet a confirmé que plusieurs directions techniques régionales de SGG réalisaient déjà des benchmarks périodiques. Pendant deux mois l'équipe de projet a travaillé avec la direction technique allemande qui possédait déjà une démarche de benchmark très structurée sur certains indicateurs. Au bout de deux mois de projet l'équipe a commencé à développer une première version « offline » de la base de données et des graphiques. Cette première version, sous Ms-Excel, a été utilisée pendant six mois avec dix utilisateurs auxquels l'équipe demandait d'envoyer leurs données via e-mail. La première version a permis aux directeurs européens de valider les indicateurs et les graphiques. Ensuite, l'équipe jusque là limitée à la direction industrielle et technique européenne a fait appel à un chef de projet informatique et à un développeur pour mettre en place un groupware autonome pour le benchmark. La version offline existante a été transférée à l'équipe informatique comme cahier des charges du groupware. La première version du groupware a été livrée au bout de cinq mois. Suite à quelques modifications des interfaces, l'application finale a été livrée cinq mois plus tard. La figure 12 montre les phases du processus de conception du groupware.

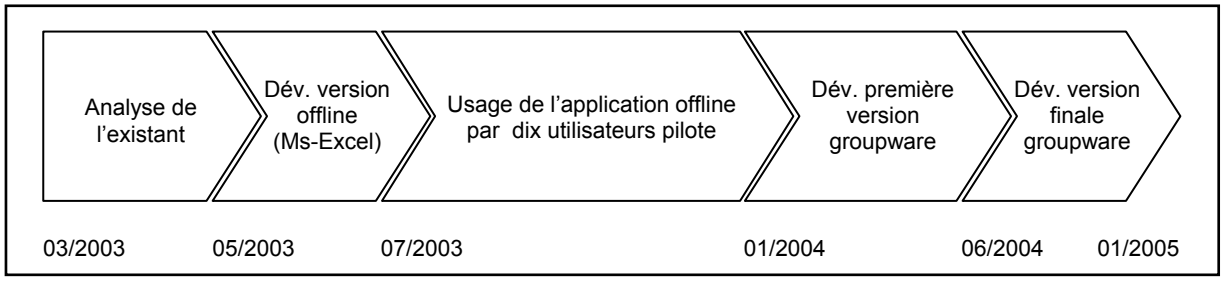


Figure 12. Phases de conception du groupware de benchmark industriel

Après la livraison de la version finale, l'équipe de projet a procédé au déploiement général du groupware. Le groupware a été hébergé sur le portail organisationnel de Saint-Gobain pour permettre l'accès sécurisé partout dans l'entreprise[31]. L'étape de déploiement s'est prolongée pendant un an et a demandé de nombreuses modifications de fond (définition des indicateurs) et de forme (interfaces et modes de fonctionnement) pour obtenir l'adoption par l'ensemble de la population visée. Le projet a été clôturé fin 2005 et l'application a été livrée définitivement à la direction industrielle européenne à la même date.

5.3. Les difficultés du processus de conception du groupware

5.3.1. L'explicitation des besoins et la spécification

L'étape de spécification du groupware a été réalisée uniquement par la direction industrielle. Ceci est le choix communément adopté au sein de l'entreprise par souci de disponibilité de temps principalement. Cette spécification a permis d'avancer rapidement sur le développement informatique. Cependant, après la livraison de la première version il a fallu corriger plusieurs fonctionnalités pour correspondre aux besoins des utilisateurs. Par exemple un utilisateur pilote a demandé :

> *« Les moyennes cumulées des indicateurs doivent être pondérées en fonction de l'activité pour être vraiment comparables avec les autres sites ».*

Cette fonctionnalité a dû être reconçue pour convaincre l'utilisateur en question à utiliser l'outil. De nombreuses heures de développement (à un coût assez élevé, 400€/jour en moyenne) ont dû être investies pour corriger des fonctionnalités qui auraient pu être anticipées si les utilisateurs finaux avaient été consultés en amont du projet (soit dans la spécification soit pendant le développement informatique).

5.3.2. La diversité des utilisateurs

L'équipe de projet a tenté de mesurer les besoins et les contraintes des différents types d'acteurs qui interviennent dans le benchmark. Il a été très difficile d'obtenir des réactions utiles des différentes populations. Les seuls besoins clairement exprimés ont été ceux de la direction industrielle européenne qui était le porteur du projet. L'encadrement intermédiaire, représenté ici par les directions techniques régionales, a été très flou dans ses demandes et

[31] Le portail my.saint-gobain.com est accessible par tous les sites de la branche vitrage.

les utilisateurs consultés au sein des sites de transformation n'ont exprimé aucune contrainte avant l'installation du groupware. Un directeur technique a affirmé :

> *« C'est une idée intéressante mais il faudrait voir quelque chose de concret pour mieux comprendre ce que cela implique pour nous ».*

L'équipe a constaté la difficulté qui existe pour obtenir des réactions utiles des acteurs en dehors de la maitrise d'ouvrage à propos d'un groupware en phase de spécification, malgré le fait que celui-ci les concernera directement.

5.3.3. L'analyse de l'existant

Cette phase a été conduite de manière intuitive sans l'appui d'un outil d'analyse des pratiques. Quand la version finale a été installée, plusieurs utilisateurs se sont plaints des fonctionnalités qui ne correspondaient pas à leurs modes de fonctionnement habituels, par exemple :

> *« Normalement nous réalisons le rapportage sur un fichier tableur que nous envoyons par e-mail à la direction technique régionale. Nous gardons le fichier original que nous utilisons en interne également. Avec cette application nous ne gardons aucune trace des données ».*

Ce mode de fonctionnement a dû être corrigé par l'ajout d'une fonctionnalité d'export sur format tableur qui a demandé une semaine supplémentaire de développement. Ce type de contraintes aurait pu être anticipé avec une analyse ethnographique des pratiques. La difficulté à mettre en place une telle méthode de manière simple dans l'entreprise a été la cause de la mauvaise observation des pratiques.

5.3.4. La conception et le développement informatique

La principale difficulté pendant cette étape a été la communication entre l'équipe de projet et le développeur informatique. Cette communication a été réalisée de manière peu structurée et peu fréquente. Pour l'équipe informatique (basée au siège de Saint-Gobain à La Défense) la communication des représentations du travail en cours à l'équipe d'intégration (basée à Thourotte, dans l'Oise) a été très difficile car celles-ci ne sont disponibles que sur des ordinateurs locaux. En général l'équipe informatique a préféré travailler de manière isolée et livrer des versions définitives répondant aux demandes de l'équipe d'intégration.

Vu le manque de représentations intermédiaires, l'équipe d'intégration n'a pas pu communiquer avec les utilisateurs potentiels sur l'état du groupware pendant la phase de développement. De ce fait, suite aux demandes d'éclaircissement des spécifications par le développeur informatique, l'équipe d'intégration a dû interpréter les contraintes des utilisateurs de manière intuitive.

5.4. Les difficultés du processus d'intégration du groupware

5.4.1. Le suivi des utilisateurs pilote

La première étape de la phase d'intégration a été conduite avec dix utilisateurs pilote de différents sites de transformation basés en Belgique, France et en Espagne. Le nombre de pilotes s'est avéré trop important pour la disponibilité de l'équipe d'intégration. Les actions d'intégration (démonstrations, e-réunions, rédaction des manuels de formation, rapports d'avancement, etc.) ont été choisies de manière opportuniste en fonction de la disponibilité de l'équipe et non pas comme résultat d'une stratégie. Par conséquence, il y a eu des difficultés de communication avec plusieurs utilisateurs qui n'étaient pas au courant des évolutions de l'application ou de leur rôle dans le processus d'intégration (par exemple à partir de quelle date la version offline n'était plus disponible).

Le suivi des utilisateurs pilote a été réalisé de manière peu structurée et basée seulement sur le nombre total de connexions par mois, car l'équipe informatique n'a pas autorisé la consultation des connexions nominatives (par respect de la loi d'informatique et liberté). Par conséquent, l'équipe d'intégration n'a pas eu d'information sur la fréquence ni sur la qualité d'usage de chaque utilisateur pilote. En effet, l'application n'a pas été conçue pour garder des traces permettant un suivi adéquat de l'usage.

5.4.2. Le déploiement

Le processus de déploiement s'est prolongé pendant un an. Pendant cette période, l'équipe d'intégration a dû négocier avec des utilisateurs qui avaient déjà d'autres méthodes de suivi technique et qui n'étaient pas au courant de l'existence du nouvel outil. Plusieurs modifications au niveau des spécifications et au niveau informatique ont dû être intégrées afin de convaincre la totalité des utilisateurs.

Cette difficulté aurait pu être minimisée si le groupe d'utilisateurs pilotes avait été composé d'un échantillon plus hétérogène de la population réelle et non pas seulement de Belgique, de France et d'Espagne.

5.4.3. Les modifications informatiques

Nous avons pu observer que pendant la phase d'intégration, le levier d'action le plus utilisé est celui des modifications informatiques. Le manque de disponibilité a limité le recours au levier de formation et la définition fonctionnelle a été conduite de manière très restreinte.

L'application a été finalement intégrée de manière satisfaisante mais à un coût très élevé et dans un délai beaucoup plus long que prévu. Plusieurs corrections informatiques auraient pu être évitées avec le levier d'action de définition fonctionnelle ou encore avec un meilleur accompagnement des utilisateurs pilote par le biais de la formation.

5.5. L'évolution de l'usage du groupware

En juin 2006, six mois après la clôture du projet, nous avons pu obtenir les statistiques d'usage du groupware depuis le début du projet par population (décomposées par sites de transformation, équipe informatique et directions techniques). Le groupware comptait à l'époque 321 utilisateurs provenant majoritairement des sites de transformation. Le tableau 5 montre la distribution des utilisateurs.

	Directions techniques	**Equipe Informatique**	**Direction**	**Sites de transformation**	**TOTAL**
Nb. d'utilisateurs	36	4	8	273	321

Tableau 5. Distribution des utilisateurs groupware de benchmark

La figure ci-dessous présente le nombre d'utilisateurs distincts qui se sont connectés à l'outil par mois entre juillet 2003 et mai 2006. Nous voyons qu'au moment de la livraison de la première version du groupware, l'application avait un nombre d'utilisateurs actifs d'environ quinze par mois. A partir de ce moment le nombre d'utilisateurs par mois a augmenté jusqu'à 43 en novembre 2005 (cf. figure 13). Le dépassement du seuil de 40 utilisateurs par mois a demandé de nombreuses modifications informatiques pour convaincre les utilisateurs. Ce même dépassement a motivé la clôture du projet en janvier 2006. Depuis le mois de février 2006, le groupware peut être considéré comme autonome moyennant les 91 utilisateurs distincts par mois couvrant 92% des connexions.

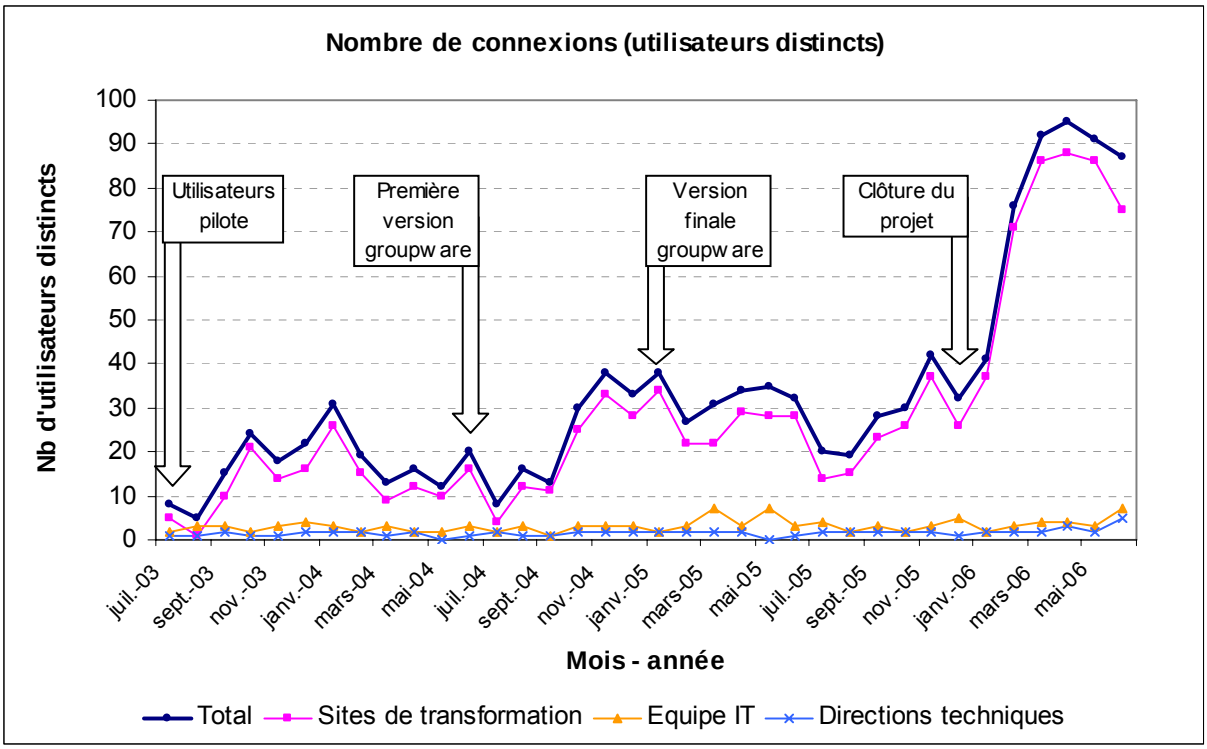


Figure 13. Nombre de connexions d'utilisateurs distincts par mois – Benchmark

La figure 14 présente le nombre total de visites à l'outil par mois. Nous observons sur ce graphique les pics des interventions de l'équipe informatique (améliorations de l'outil) et les pics d'activité de l'équipe d'intégration (direction technique) pendant l'étape de déploiement global à partir de novembre 2004.

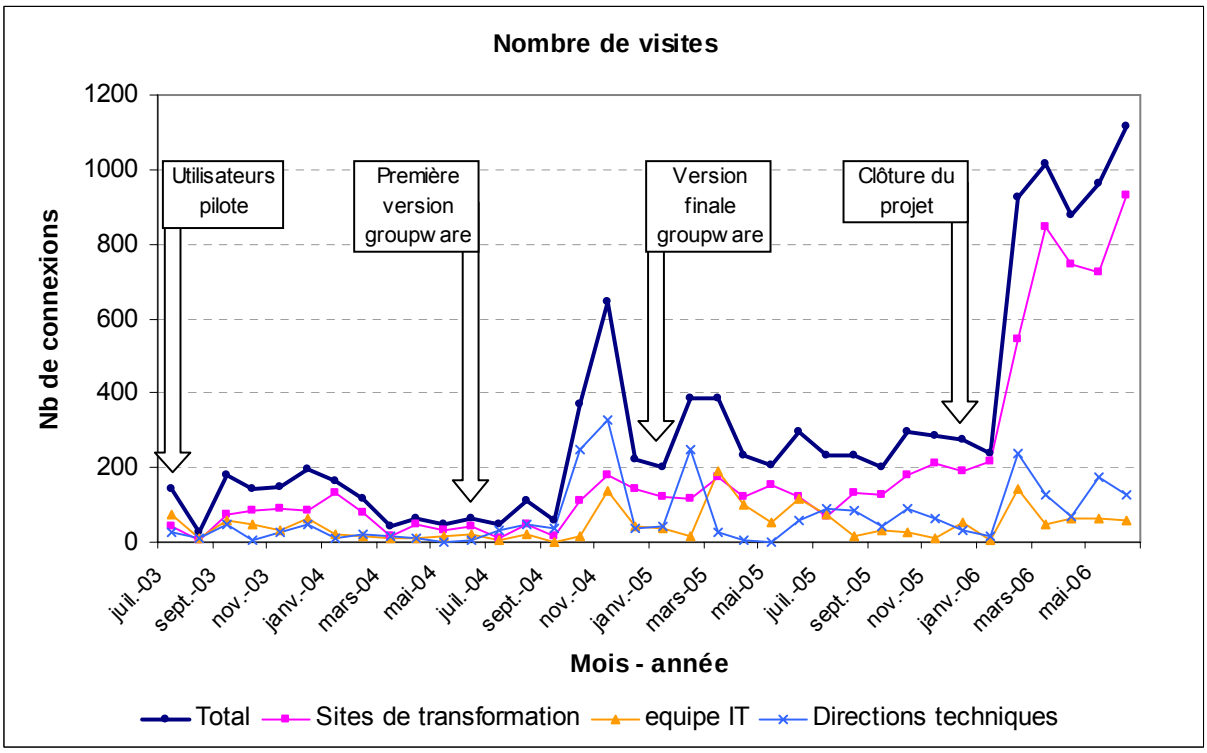


Figure 14. Nombre total de visites – Benchmark

A partir de janvier 2006, les connexions proviennent majoritairement des sites de transformation, ce qui confirme l'autonomie de l'outil.

5.6. Conclusions de l'observation

Nous avons participé au processus de conception et d'intégration d'un groupware de support aux phases aval de la conception de produits. Pendant cette période de plus de deux ans nous avons vécu les difficultés auxquelles est confronté un intégrateur d'un groupware en conception.

Les deux principales difficultés que nous avons identifiées sont 1) l'obtention des besoins explicites des utilisateurs an amont du projet et 2) l'adoption de l'outil par les utilisateurs pilote.

Tout au long de l'observation, nous avons constaté un problème méthodologique pour répondre à ces deux difficultés : le manque de moyens d'observation et d'analyse des données du terrain permettant leur traduction en actions. L'intégrateur dispose de peu d'outils méthodologiques lui permettant de modéliser ses actions à partir des observations du terrain et de mesurer les conséquences de ses actions sur le processus de conception et intégration.

La figure 15 positionne l'intégrateur entre les données du terrain et les leviers d'action.

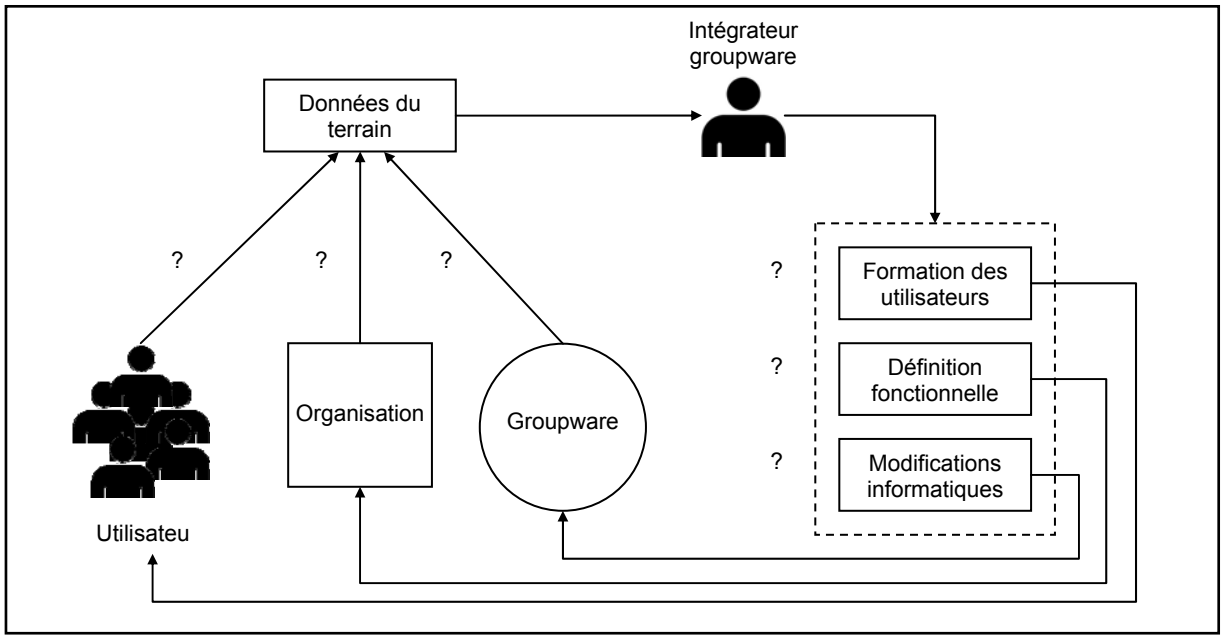


Figure 15. Les difficultés de l'interface terrain-leviers d'action-terrain

PARTIE II : PROBLEMATIQUE

Dans cette partie nous analyserons la problématique à laquelle sont confrontés le concepteur et l'intégrateur d'un groupware de support à la conception. La problématique se centre sur deux étapes critiques dans l'intégration des groupwares : la spécification et l'adoption par les utilisateurs. Nous montrerons pourquoi les deux principales difficultés pour l'intégrateur sont le manque d'outils pour l'explicitation des besoins des utilisateurs et l'absence d'instruments pour piloter et contrôler le processus d'adoption des groupwares.

Deux axes principaux de difficulté sont révélés dans cette partie : 1) l'obtention de la cohérence entre les groupwares et la diversité des besoins du collectif et 2) l'utilisation effective de l'application par les utilisateurs.

Nous présenterons d'abord une revue critique des approches existantes de conception des groupwares suivie par le problème du passage de l'outil à l'usage et les leviers d'action de l'intégrateur sur la motivation à l'usage. Enfin, nous présenterons une synthèse.

Cette partie est composée des chapitres suivants :

Chapitre 6 : La crise des approches existantes de conception des outils de travail coopératif en entreprise : la cohérence avec les besoins collectifs 59

Chapitre 7 : L'adoption d'un groupware : le passage de l'outil à l'usage..... 75

Chapitre 8 : Les leviers d'action sur la motivation à l'usage 91

Synthèse de la problématique..... 101

Chapitre 6 : La crise des approches existantes de conception des outils de travail coopératif : la cohérence avec les besoins collectifs

Malgré les bénéfices que les groupwares peuvent apporter au travail coopératif, leur taux d'échec en entreprise est très élevé. « Un grand nombre d'applications sont peu utilisées voire désinstallées après quelque temps » [GRUDIN, 88]. L'entreprise a deux alternatives génériques : soit *adapter l'outil à l'activité de conception* soit *adapter l'activité de conception à l'outil.* Nous verrons dans ce chapitre les problèmes et les manques des différentes approches existantes de conception et d'intégration des groupwares en entreprise.

D'abord nous analyserons les difficultés des différentes étapes du processus de conception des groupwares (6.1). Ensuite, nous étudierons les difficultés des approches d'adaptation de l'activité de conception à l'outil groupware (6.2). Puis, nous analyserons les problèmes liés aux approches d'adaptation de l'outil groupware à l'activité de conception (6.3). Enfin, nous conclurons par la formulation d'une première difficulté majeure dans la conception des groupwares en conception : l'explicitation des besoins des utilisateurs (6.4).

6.1. Le processus d'introduction des groupwares en entreprise

Le processus d'introduction d'un nouveau groupware se décompose en six phases principales : 1) la spécification, 2) la conception des interfaces, 3) le développement, 4) le pilote, 5) le déploiement et 6) la mise en service [LEVAN et al, 94].

Quand l'entreprise décide d'acquérir une application disponible sur le marché, les phases de conception des interfaces et de développement sont remplacées par l'analyse des solutions existantes et l'acquisition et installation de l'application.

Les trois premières étapes correspondent à la phase de conception de l'outil et les trois dernières correspondent à la phase d'intégration (cf. figure 16).

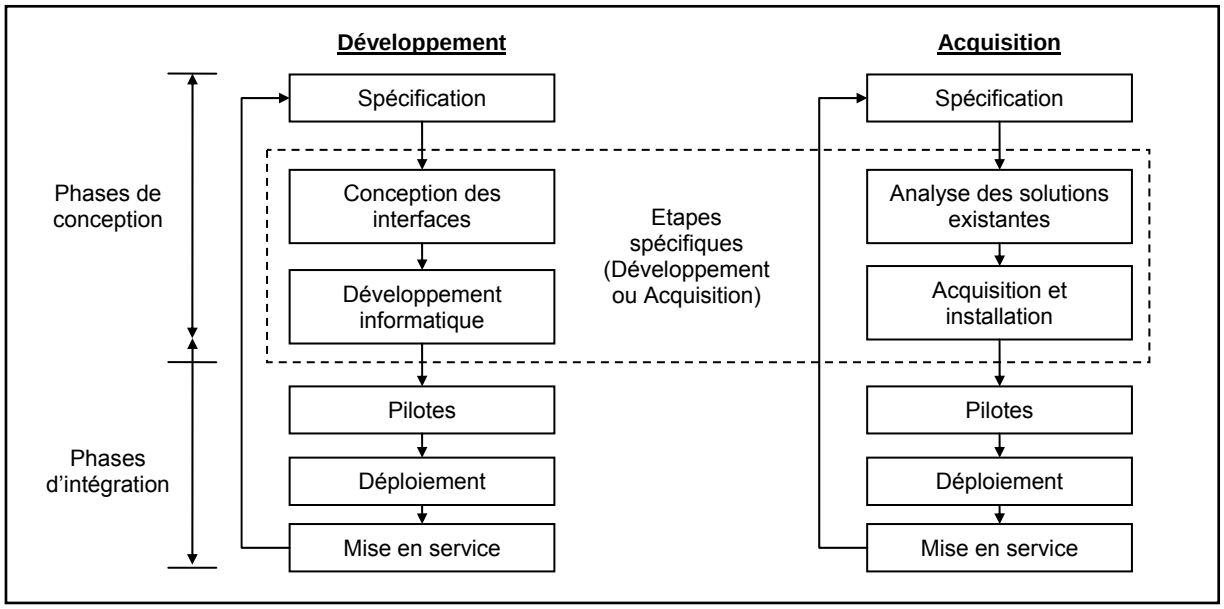


Figure 16. Processus d'introduction d'un groupware

6.1.1. La spécification

Cette première étape, aussi dénommée diagnostic, a comme objectif l'identification des besoins de l'entreprise et leur traduction en spécifications fonctionnelles. Les outils employés sont les évaluations ethnographiques de l'existant [BARDRAM, 98] et les entretiens [D'SOUZA et al, 03]. Le résultat de cette étape est un cahier des charges fonctionnel (souvent limité à une description globale des fonctionnalités) [LEVAN et al, 94].

6.1.2. La conception des écrans préliminaires

Il s'agit dans cette étape de traduire les spécifications en maquettes d'aspect permettant de valider les fonctionnalités du point de vue visuel. Ces maquettes (souvent sous la forme de fichiers d'image) statiques facilitent l'évaluation des scénarios d'utilisation par le biais de phrases du type : « si vous cliquez ici une fenêtre pop-up s'affichera à cet endroit vous proposant un menu… ».

Dans cette étape le principal problème est la déconnexion entre l'équipe de conception et les utilisateurs. La consultation de l'utilisateur final étant une activité très complexe, la conception des interfaces est souvent enchainée avec le développement informatique sans aucune interrogation intermédiaire de l'utilisateur. Cette absence de communication est à l'origine de nombreuses erreurs de conception qui ne peuvent être identifiées par les utilisateurs que sur la version finale de l'application [DIEU et al, 98]. *L'absence ou la difficulté à mettre en place des outils de consultation des utilisateurs pendant les étapes*

intermédiaires du processus d'introduction est un obstacle majeur pour l'intégrateur de groupware.

6.1.3. Le développement informatique

Cette étape consiste à la réalisation (ou l'achat) des solutions groupware spécifiées. Dans un projet groupware « cette réalisation ne se réduit plus seulement à un objet technique, une application informatique à livrer sans *bugs bloquants*, mais s'élargit à un objet organisationnel et humain : une équipe de travail » [LEVAN et al, 94]. C'est pendant cette période que les solutions techniques, humaines et organisationnelles se mettront en place avec le pilotage du groupe de projet groupware.

L'intégrateur d'un groupware est confronté dans cette étape à un problème majeur : la communication entre le groupe de projet groupware et l'équipe de développement informatique.

Le développement informatique étant souvent sous-traité à des prestataires ou consultants informatiques, le contact entre les développeurs et les utilisateurs se fait par l'intermédiaire de l'intégrateur qui canalise les allers-retours des représentations intermédiaires. Ce travail est souvent fait de manière intuitive et parfois négligé à cause de la difficulté de coordonner les livrables des sous-traitants avec les disponibilités des futurs utilisateurs en entreprise [SAKTHIVEL, 05].

A propos de cette problématique, Tellioglu et al. soulignent que « comme tout autre activité sociale, le travail de conception et de développement logiciel se « situe » dans le sens où il a lieu dans des endroits spécifiques et il est réalisé par des personnes qui agissent à partir de leur propre contexte de connaissances, outils, tâches, collègues, mémoire (organisationnelle), et histoire. En même temps, une grande partie de ce travail est réalisée par de multiples groupes, souvent distribués, chacun avec ses propres standards et pratiques. Il peut aussi y avoir une grande distance géographique et culturelle entre ces groupes »[32] [TELLIOGLU et al, 99].

L'intégrateur subit à nouveau dans cette étape l'absence ou la difficulté à mettre en place des instruments opérationnels pour faire réagir les utilisateurs futurs par rapport aux

[32] « Like any other social activity the work of designing and developing software is situated in the sense of taking place in specific locations and being performed by people who act from their specific context of knowledge, tools, tasks, colleagues, (organizational) memory, and history. At the same time, much of this work is done by multiple, often distributed, groups, each with their own standards and practices. There also may be much geographical as well as cultural space between those groups. »

représentations intermédiaires et transférer les remarques aux sous-traitants informatiques (ou bien aux développeurs informatiques en interne).

6.1.4. Le déploiement

Cette étape consiste à l'institutionnalisation du système dans les pratiques quotidiennes de l'entreprise. Elle commence quand l'équipe de travail considère que l'organisation est prête au changement, c'est-à-dire la phase d'engagement dans le modèle Drexler-Sibbet [DREXLER et al, 88][33]. Le déploiement commence par le lancement officiel du groupware mettant en valeur les conséquences attendues pour les utilisateurs. Puis, des démonstrations sont réalisées aux différents groupes d'utilisateurs [BJORN, 03].

La principale difficulté concernant le déploiement des groupwares est le fait que « souvent il n'y a pas de période de suivi de l'adoption avec des utilisateurs pilote » [BATE et al, 94]. *L'adoption des groupwares est une phase complexe où l'utilisateur rentre en contact par la première fois avec l'application et apprend progressivement à manipuler les fonctionnalités de l'outil. Le comportement des utilisateurs pendant la phase d'adoption est difficilement prévisible et l'intégrateur ne dispose pas de moyens pour piloter et contrôler les variables d'apprentissage qui interviennent dans la relation groupware – utilisateur.*

6.1.5. La mise en service

Suite au déploiement global du groupware, l'application rentre dans l'étape de service effectif (aussi appelée « production ») [LEVAN et al, 94]. Cette étape comprend l'utilisation, la maintenance de l'application et la réalisation de modifications mineures de l'application. Pendant cette étape du cycle de vie des groupwares, le service informatique joue un rôle passif pendant que le propriétaire de l'application anime l'utilisation.

Pendant l'étape de service les besoins des utilisateurs évolueront en partie grâce à l'utilisation du nouvel outil et surtout à cause de la constante évolution du travail coopératif. L'intégrateur devra consulter les utilisateurs périodiquement afin de recenser les besoins et de spécifier des améliorations aux outils existants. Cependant, l'intégrateur ne dispose pas souvent dans cette étape d'outils pour représenter l'évolution des besoins des utilisateurs lui permettant de ne pas recommencer à zéro à chaque nouveau projet de groupware.

[33] Le modèle Drexler-Sibbet de la performance des équipes est composé de sept phases : orientation, construction de la confiance, clarification des objectifs, engagement, implémentation, haut performance, renouvellement.

6.1.6. Les représentations intermédiaires

Les représentations intermédiaires des logiciels sont particulièrement difficiles à élaborer dû à l'abstraction nécessaire pour traduire les multiples vues proposées par les concepteurs informatiques pour les différents scenarios d'usage en objets intelligibles par l'utilisateur.

Tellioglu et al. synthétisent cette problématique par la phrase suivante : « Dans la conception logicielle il s'agit de faire des liens entre une multiplicité de mondes d'objets, des pratiques, et des engagements par le biais d'images, de métaphores, et de descriptions qui peuvent traduire des vues différents d'un artefact en développement »[34] [TELLIOGLU et al, 99]. La difficulté réside dans les moyens de communication et la disponibilité des utilisateurs pour générer les représentations intermédiaires.

6.1.7. La conception modulaire des groupwares

Le groupware est par définition destiné à supporter le travail d'un ou plusieurs groupes. Cette précision diamétralement opposée aux systèmes d'information (qui visent à la centralisation d'une multitude de fonctions de l'entreprise en une seule application) implique la coexistence de multiples applications correspondant aux différents types de groupes, métiers, phases du processus de conception, etc. Afin de garantir la cohérence du processus de conception, ces différents modules groupware devront former un ensemble harmonieux. Le groupware émerge ainsi dans l'entreprise sous la forme de plusieurs « micro-outils » intelligemment connectés entre eux pour supporter les processus collectifs.

« L'expérience avec le groupware suggère que les applications très structurées pour la collaboration ne s'intégreront pas avec les pratiques locales de travail… Plutôt, de l'expérimentation dans le temps résulte une complexe constellation d'applications réalisées sur mesure localement, combinées avec des poches de connaissance locale et d'expertise. Ces applications commencent à s'interconnecter avec des éléments de l'infrastructure formelle pour créer un hybride unique en évolution. Cette évolution est facilitée par ces éléments de la structure formelle qui supportent la redéfinition des rôles locaux et l'émergence de communautés de pratique autour de l'intersection de technologies spécifiques et des types de problèmes »[35] [STAR et al, 96].

[34] « Building software is about making links between a multiplicity of object worlds, practices, and commitments via imagery, metaphors, and descriptions that can translate different views of the artifact-in-development. »

[35] « Experience with groupware suggests that highly structured applications for collaboration will fail to become integrated into local work practices. . . . Rather, experimentation over time results in the emergence of a complex constellation of locally-tailored applications and repositories, combined with pockets of local knowledge and expertise. They begin to interweave themselves with elements of the formal infrastructure to create a unique and evolving hybrid. This evolution is facilitated by those elements of the formal structure which support the redefinition of local roles and the emergence of communities of practice around the intersection of specific technologies and types of problems. »

Les ressources informatiques de l'entreprise évoluent constamment soit par la création de nouveaux modules soit par la modification des modules existants. A travers le temps, cet ensemble d'outils devra composer une unité cohérente pour les utilisateurs et pour l'entreprise. Les différents modules groupware devront être compatibles les uns avec les autres, voire augmenter leur valeur ajoutée par la complémentarité.

Hares et al. proposent la corrélation entre modules comme un indicateur de leur valeur ajoutée [HARES et al, 94]. Ils identifient cinq types de corrélations entre modules : 1) Strict complément, 2) Complément, 3) Indépendant, 4) Substitut, 5) Exclusion mutuelle.
Pour ajouter de la valeur à l'ensemble de groupwares de l'entreprise les modules devront avoir une corrélation positive ou neutre.

La figure suivante présente les cinq types de corrélations proposés sur l'échelle de corrélation.

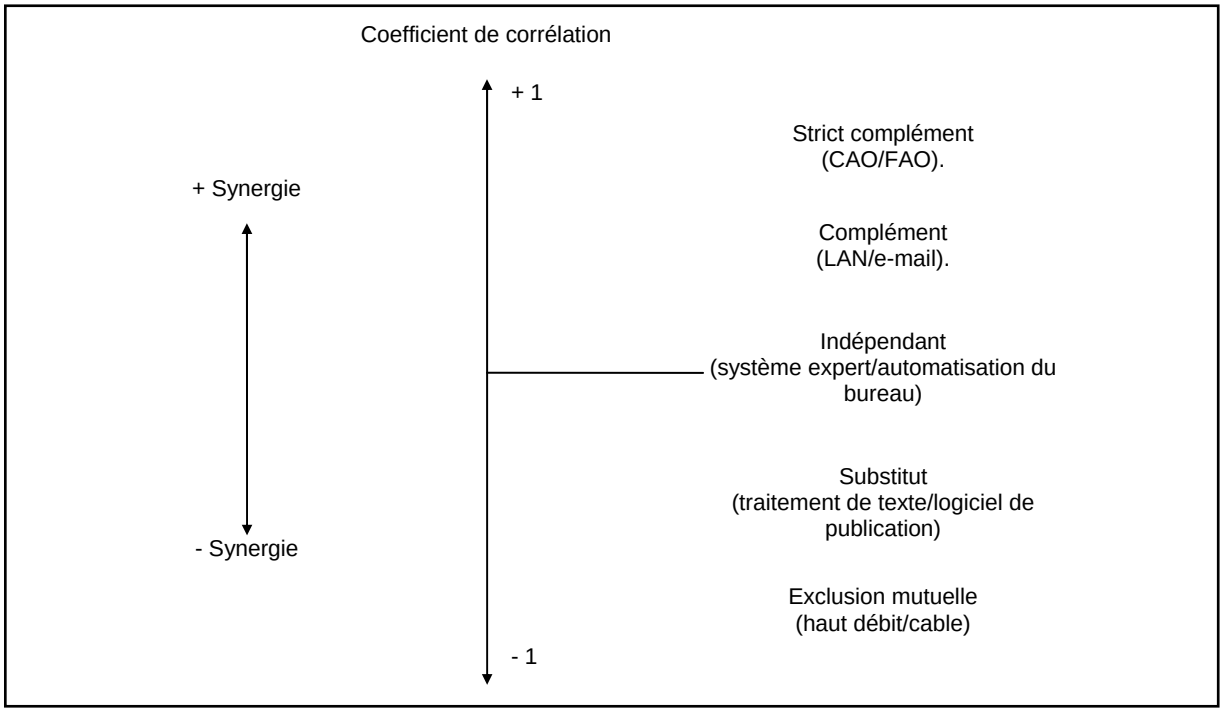


Figure 17. Coefficient de corrélation entre modules groupware[36]

6.2. Les difficultés pour l'adaptation de l'activité de conception à l'outil

Pour les entreprises il est souvent plus simple d'acquérir un groupware existant que d'en développer un sur mesure (cf. § 6.1). Il en résulte (dans l'option analyse et choix d'un outil existant), que l'activité de conception doit être modelée pour correspondre à une application

[36] D'après [HARES et al, 94].

générique disponible sur le marché [VINCK et al, 04]. Souvent les fonctionnalités de ces applications ne correspondent pas toujours parfaitement aux besoins des utilisateurs. Elles comportent des utilités qui ne seront jamais utilisées et manquent d'autres fonctionnalités sans lesquelles l'utilité de l'application sera peut-être incomplète. Le ratio « fonctionnalités utiles / fonctionnalités inutiles » devient une variable critique dans ce genre d'implémentations. Si l'entreprise cherche à personnaliser le groupware, l'adaptation informatique peut s'avérer très complexe voire impossible dans certains cas (à cause des droits d'auteur ou du blocage du code source) [RIVERA, 05].

Nous constatons dans la littérature un grand taux d'insatisfaction des entreprises qui visent « l'adaptation de l'activité à l'outil » par l'installation d'un logiciel disponible commercialement. L'enquête Robbins-Gioia [ROBBINS-GIOIA, 01] a étudié 232 cas d'entreprises qui ont récemment acheté des progiciels intégrés de gestion (en anglais ERP) pour conclure que pour 51% des entreprises l'utilisation ne correspond pas aux objectifs fixés au départ du projet.

L'implémentation d'un groupware disponible sur l'étagère paraît plus simple pour l'entreprise que le développement sur-mesure mais ne garantit pas la satisfaction des besoins des utilisateurs ni l'obtention des résultats recherchés par l'entreprise à long terme.

6.2.1. Le cas particulier du CSCW

D'après Grudin [GRUDIN, 94b ; GRUDIN et al, 95b], le taux d'échec important des outils CSCW s'explique par une caractéristique bien particulière. Ces outils sont conçus comme un support à l'activité de groupes de travail de tailles petite et moyenne. Autrement dit, les groupwares se trouvent placés entre les applications d'usage individuel et les systèmes d'information organisationnels (cf. figure 18) [GRUDIN, 94b]. En conséquence, l'adoption de ce type d'outils rassemble des aspects propres à l'adoption d'un outil informatique individuel (tels que le traitement de texte, les tableurs, etc.), mais aussi des aspects propres à l'adoption des outils informatiques organisationnels (ERP).

Les développeurs de produits individuels (en anglais *single user*), étendent leur expérience au développement d'outils CSCW et se voient confrontés à une dynamique de groupe qui révèle des questions différentes de celles posées par les processus individuels. La conception d'applications individuelles, comme un logiciel de traitement de texte, soulève seulement des aspects cognitifs et de perception de l'utilisateur. Avec l'arrivée des logiciels de travail en groupe, les aspects sociaux, motivationnels et politiques deviennent

soudainement cruciaux [GRUDIN, 94b]. La figure suivante positionne le groupware par rapport aux applications individuelles et aux systèmes d'information.

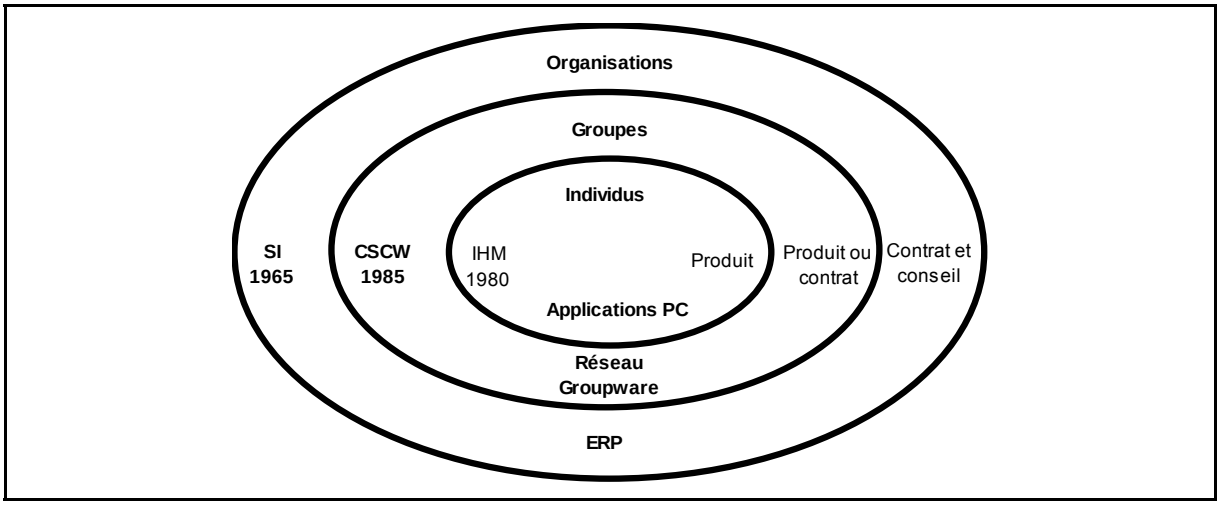


Figure 18. Contexte du développement et de recherche du CSCW[37]

Parallèlement, il existe aussi un problème de support hiérarchique aux logiciels de travail de groupe. Dans la mesure où les groupwares visent des groupes plus petits que les systèmes organisationnels (systèmes d'information), le management est moins engagé. L'organisation ne se restructurera pas autour d'un groupware comme elle le fait avec les grands systèmes. En général, une organisation peut s'adapter à un grand système informatique, mais une petite application doit s'adapter à l'organisation [GRUDIN, 94a].

Ainsi, les contraintes d'adoption propres à un groupware, et les statistiques d'utilisation (18% des applications jamais utilisés et 53% qui n'atteint pas les objectifs d'usage visés) nous constatons que :

Le développement sur mesure des groupwares avec les méthodes traditionnelles de spécification fonctionnelle est une activité complexe pour l'entreprise. Les principaux défis pour l'intégrateur d'une solution sur mesure sont l'élaboration d'un outil adapté aux besoins des utilisateurs directs et l'obtention de l'engagement de l'organisation.

6.2.2. La diversité d'utilisateurs d'un groupware

Un problème crucial dans la conception d'un groupware est la satisfaction des besoins et le respect des contraintes des différents types d'utilisateurs directs ou indirects d'un groupware. « Les projets de spécification participative montrent comment les multiples

[37] D'après [GRUDIN, 94b].

points de vue sur les pratiques de travail peuvent être en harmonie ou en conflit en termes de conséquences pour les différents options de conception »[38] [SIMONSEN et al, 97].

Pour l'encadrement supérieur le groupware est un outil pour faire appliquer les politiques et directives top-down. La direction s'intéressera à un nouveau groupware dans la mesure où celui-ci lui permettra d'appliquer efficacement ses politiques.

Pour les opérationnels le groupware est un outil de travail et de communication leur permettant d'accomplir les tâches qui leurs sont assignées. Les opérationnels chercheront dans un nouveau groupware à gagner en efficacité opérationnelle et à communiquer plus facilement leurs représentations intermédiaires aux les acteurs en aval du processus de conception [BOUJUT et al, 05].

Le groupware est pour l'encadrement intermédiaire un outil de contrôle et de coordination du travail des opérationnels. L'encadrement intermédiaire cherche dans un nouveau groupware à obtenir un meilleur contrôle de ses équipes tout en restant en accord avec les politiques qui lui sont imposées par la direction [MESSEGHEM et al, 03; NONAKA et al, 97].

Cependant, ces besoins ne sont pas tous explicitables. Les conflits de pouvoir, les relations hiérarchiques, la culture d'entreprise, peuvent empêcher l'émergence des besoins de certains utilisateurs dans le processus de spécification du groupware. La figure 19 présente les différents besoins génériques des utilisateurs par rapport aux groupwares.

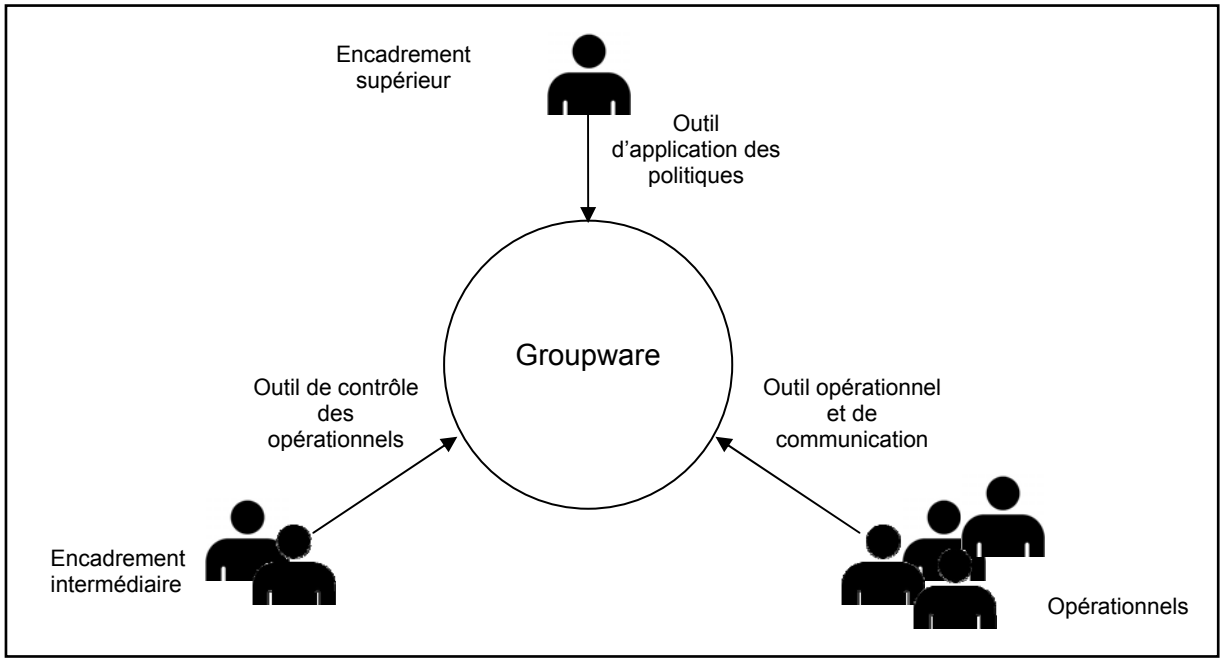


Figure 19. La diversité des utilisateurs et leurs besoins génériques

[38] « This project demonstrates how multiple viewpoints on work practices may be harmonic or problematic in terms of consequences for different design options».

La capture des besoins et des contraintes des utilisateurs, parfois contradictoires, est un vrai défi pour l'intégrateur. Une des principales causes d'échec des groupwares sont les erreurs de spécification car les solutions sont souvent basées sur les possibilités techniques disponibles et non pas sur les vrais besoins des utilisateurs [ACKERMAN, 00 ; LEVAN et al, 94].

L'intégration d'un nouveau groupware soulève la question de la participation des utilisateurs à la conception de l'outil. Il s'agit en effet de concilier les exigences top-down avec les contraintes de l'encadrement intermédiaire et des opérationnels.

6.3. L'inadéquation des approches d'adaptation de l'outil à l'activité de conception

Très souvent, les entreprises décident de développer une application sur mesure après avoir constaté l'inadaptation de l'offre commerciale des groupwares par rapport à leurs besoins et contraintes particuliers. En effet selon l'enquête du 2004 de l'OECD sur les investissements logiciels dans huit pays d'Europe et Amérique du Nord, en moyenne 36% des logiciels acquis par les entreprises correspondent à des applications développées sur mesure (avec un maximum de 75% pour la Belgique et un minimum de 21% pour la Suède et l'Italie)[39] [OECD, 94]. Quand l'outil est développé sur mesure il y a plus de chances qu'il soit fonctionnellement adapté à l'activité de conception [VINCK et al, 04]. Cependant le processus de spécification est très difficile pour les entreprises qui ne possèdent pas une méthode simple pour prendre en compte les besoins de l'utilisateur direct dans la conception des groupwares [SUTCLIFFE, 00].

Les statistiques d'intégration des outils « adaptés à l'activité » (développés sur mesure à partir d'un cahier des charges) ne sont pas plus encourageantes que pour les projets « d'adaptation de l'activité à l'outil ». Le Standish Group [STANDISH, 05] a analysé 9236 projets de développement informatique en 2004[40] pour conclure que 18% des projets ont échoué (des outils qui n'ont jamais été utilisés), 53% des projets n'ont pas satisfait leurs objectifs (des outils dont l'utilisation ne correspond pas aux objectifs fixés) et seulement 29% des projets ont réussi (des outils projets qui ont rempli les objectifs de départ) (cf. figure 20). Selon Grudin, les trois principales causes d'échec pour les entreprises consultées sont 1) la mauvaise définition des spécifications, 2) le manque d'implication des utilisateurs

[39] Belgique: 75%, Etats-Unis: 41%, Pays Bas: 36%, Canada: 33%, Allemagne: 33%, Finlande: 28%, Italie: 21%, Suède: 21%. Selon les investissements de 2003.

[40] L'échantillon est composé principalement d'applications en ligne allant des bases de données organisationnelles aux groupwares.

et 3) le manque de support du management [GRUDIN et al, 95b]. La figure suivant présente l'évolution des statistiques de succès des développements informatiques.

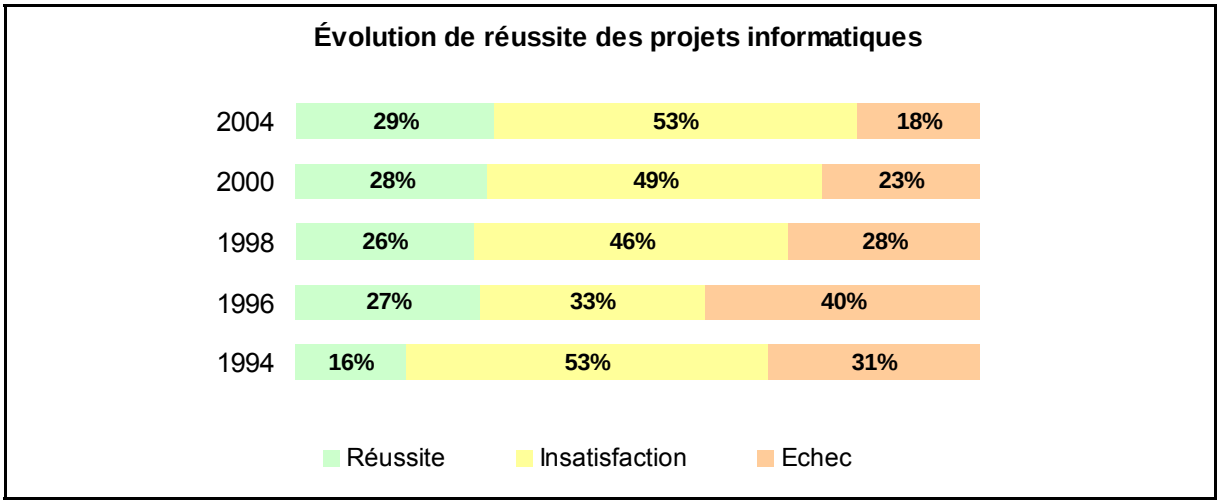


Figure 20. Evolution de la réussite des projets informatiques[41]

Parallèlement à ces études, des auteurs comme Bate et Travell [BATE et al, 94] affirment que 80% d'échecs sont dus aux problèmes humains et seulement 20% des échecs sont dus à la technologie.

Dans les paragraphes suivants nous détaillerons les approches génériques de conception des groupware reparties dans trois familles : les approches de software engineering, les approches de spécification participative et les approches basées en laboratoire. Nous verrons comment ces méthodes se concentrent chacune sur des aspects partiels de la conception souvent au détriment d'une vue globale du projet.

6.3.1. Les approches de software engineering

Le software engineering étudie les techniques et les formalismes (représentations du fonctionnement) pour optimiser le processus de spécification et développement de logiciels [CARNEGIE MELLON, 95]. Malgré leur intérêt pour améliorer la facilité d'usage des applications (en anglais *usability*), leurs principales préoccupations sont la qualité, l'optimisation du temps et le respect du budget dans les projets de développement informatique. « La facilité d'usage dans les projets de développement de logiciels est juste un aspect de plus parmi les multiples paramètres »[42] [BOIVIE et al, 03].

[41] Selon cette enquête, le pourcentage d'échec s'est réduit progressivement depuis 1994 mais au détriment du pourcentage d'insatisfaction. Le taux de réussite reste stable aux alentours de 28% [STANDISH, 05].

[42] "As if these obstacles are in themselves not enough, software development is to a large extent about trade-offs, where usability is but one aspect. Many organisations adopt development processes for reasons that have little to do with user focus and usability."

Sahler et al. soulignent la tendance de la conception informatique à vouloir formaliser (ou à se concentrer seulement sur des activités formalisables) laissant de côté les activités non structurées. « Les activités systématiques ou formalisables du monde réel sont celles qui sont les plus susceptibles d'être modélisées »[43] [SAHLER et al, 98]. A propos de ce constat, Lea et al. ajoutent que « ceci a été une supposition depuis longtemps en conception de systèmes et en *software engineering,* qui est devenue un article de référence dans les années 1970 avec l'émergence des méthodes structurées d'analyse des systèmes et de conception » [LEA et al. 97][44].

Les approches de software engineering, très répandues parmi les éditeurs de logiciels et les prestataires informatiques se concentrant principalement sur les aspects techniques. Les aspects humains restent en second plan.

6.3.2. Les approches de spécification participative

Des techniques de spécification participative de groupware ont été introduites dans le contexte de l'entreprise [DARSES, 04]. Parmi elles la méthode MUST [KENSING et al, 98a], inspirée des approches participatives nordiques est la plus répandue. Cette méthode propose cinq principes[45] et une démarche en cinq activités[46] globales pour la spécification participative. Blomberg et al. soulignent que « pour concevoir l'espace des configurations technologiques effectives il est nécessaire de développer des applications dans des environnements réels d'usage avec la participation active des utilisateurs finaux » [BLOMBERG, 97].[47] Cependant, les méthodes de conception participative n'ont commencé que très récemment à s'intéresser aux observations ethnographiques. « Malgré le fait que les approches de conception participative ont traditionnellement mis l'accent sur des difficultés concernant le travail, c'est n'est que récemment que l'ethnographie a été incorporée explicitement dans les projets de conception »[48] [KARASTI, 01]. Cette approche innovante est

[43] « The systematic or formalizable activities in the real world are those that are most susceptible to modelling »
[44] « This has been a long-standing assumption in both system design and software engineering, and became something of an article of faith in the 1970s with the emergence of structured systems analysis and design methodologies (such as ALGOL and PL/I). »
[45] Principes du MUST : 1) Participation, 2) liens étroits avec la gestion de projet, 3) la conception comme un processus de communication, 4) combiner l'ethnographie et l'intervention, 5) co-développement informatique, de l'organisation et des compétences des utilisateurs.
[46] Activités du MUST : 1) Lancement du projet, 2) analyse stratégique, 3) analyse approfondie des domaines de travail sélectionnés, 4) développement des visions pour le changement global, 5) ancrage des visions.
[47] « Delineating the space of effective technology configurations requires applications development within actual use environments and with the active participation of end users »
[48] « Although the PD approaches have traditionally emphasised work relevant issues, it is only recently that ethnography has been incorporated explicitly into design projects »

très encourageante mais elle est encore à un stade très macro pour être appliquée par les entreprises.

On peut critiquer deux aspects de cette méthode : 1) le fait de se limiter seulement à la spécification, laissant de côté l'introduction en entreprise et 2) le niveau de détail très macro des activités qui la rend difficilement exploitable pour l'entreprise.

6.3.3. Les approches basées sur la validation en laboratoire : l'optimisation des interfaces

Depuis quelques années, les ergonomes cognitifs et les psychologues de groupes ont développé des protocoles de validation des groupwares en laboratoire universitaire. Les premiers se concentrent sur l'optimisation des interfaces homme-machine (IHM) et sur le choix des tâches à automatiser [AGOSTINI et al, 96]. Les derniers étudient l'efficacité des interactions entre individus par l'itération des configurations logicielles [CARDON, 97]. A propos de ces approches, Rogers souligne que « les approches actuelles de développement de systèmes sont inadéquates et peuvent être aidées par les sciences sociales »[49] [ROGERS, 97]. Cependant ces expérimentations sont menées avec des sujets fictifs (souvent il s'agit d'étudiants) et dans un contexte de laboratoire de recherche. Malgré d'intéressants résultats, une critique majeure est faite à ces deux disciplines : l'hypostase des situations artificielles de travail. « Ce sont les mêmes conditions qui permettent aux expériences en laboratoire d'avoir une validité interne qui rendent leurs conclusions inadéquates pour les entreprises » [INTRONA et al, 00][50]. Le fait de simuler le travail en dehors du contexte de l'entreprise diminue le nombre de variables à contrôler mais prive l'analyse des facteurs socioprofessionnels qui ne peuvent pas être reproduits en dehors de l'activité réelle.

D'autre part, le niveau très élevé de sollicitation des acteurs fait que la transposition de ces protocoles au milieu de l'entreprise ne serait pas envisageable.

Les approches de validation des groupwares inspirées des travaux du laboratoire favorisent l'adoption individuelle de l'outil et optimisent le travail de groupe mais ne garantissent pas l'adoption collective en entreprise. Par ailleurs, les méthodes de validation des représentations intermédiaires proposées par ces approches impliquent un trop haut niveau de sollicitation des utilisateurs et de l'intégrateur pour être viables en entreprise.

[49] « Current system development is inadequate and can be helped out through input from social sciences »

[50] « The very conclusions that are set up to provide them (the experiments) with internal validity (i.e. decontextualisation through experimental control) are the conditions that render their conclusions inappropriate for involved managers - or for that matter any involved actor in the world »

6.3.4. Les approches des sciences sociales basées en entreprise : la participation de l'utilisateur à l'intégration

Le groupware est une opportunité privilégiée pour les sciences sociales de s'intégrer activement avec le monde de l'entreprise pour construire des approches de « frontière », conciliant leurs méthodes avec les contraintes de l'entreprise [BOWKER et al, 97].

Deux autres disciplines des sciences sociales se sont intéressées particulièrement aux groupware mais s'installant cette fois-ci en entreprise : les ethnographes et les sociologues des usages. Les premiers s'occupent de la reproduction exacte des pratiques réelles de travail dans les groupware [MORAN et al, 90]. « L'analyse détaillée du travail des personnes avec des technologies prototype fournit une source pour la conception innovante et des technologies mieux intégrées »[51] [BLOMBERG, 97]. Les sociologues des usages étudient l'adaptation des outils à chaque scénario d'usage à partir des contraintes sociales [CARDON, 97]. Le déplacement de ces deux disciplines au contexte réel de travail a permis aux entreprises de mieux appréhender les problématiques d'implémentation des groupwares.

On reproche cependant aux sociologues des usages le décalage entre les spécifications préconisées et les possibilités techniques pour leur mise en œuvre. Souvent les spécifications demandées sont trop complexes voire trop coûteuses pour la finalité [ACKERMAN, 00].

« Les ethnographes, très actifs, sont cependant critiqués pour se limiter à l'observation du réel excluant ainsi toute possibilité d'expérimenter des scénarios étrangers à l'activité quotidienne » [BRUN-COTTAN et al, 95]. A ce propos, Grudin affirme que « un peu de bouleversement vaut les bénéfices apportés par le groupware » [GRUDIN et al, 95a].

Les approches des sciences sociales inspirées de l'entreprise favorisent l'adoption collective de l'outil mais ne sont pas toujours compatibles avec les contraintes de l'entreprise soit par la difficulté de développer les spécifications préconisées soit par leur manque d'intervention. La mise en œuvre de ces méthodes par un intégrateur d'un groupware requiert des compétences en sciences sociales qui ne sont pas souvent disponibles dans le milieu industriel.

6.4. Première difficulté majeure : l'explicitation des besoins des utilisateurs

Nous avons vu les difficultés de l'intégrateur pour mener à bien le processus de conception d'un nouveau groupware afin d'identifier les vrais besoins des utilisateurs qui sont

[51] « Detailed analysis of how people work using existing and prototype technologies provides a basis for innovative design and better-integrated technologies »

eux-mêmes en train d'évoluer constamment. « En réponse aux pressions économiques et à l'émergence constante de nouvelles technologies, les organisations changent plus rapidement que par le passé. En conséquence, ce que les utilisateurs attendent du système évolue bien plus rapidement qu'auparavant. Leurs besoins ne sont donc pas stables » [HARKER, 93]. D'où la nécessité d'un support informatique robuste et flexible.

Les approches existantes se concentrent sur des problématiques ponctuelles de certaines phases du processus et sont en général difficilement applicables par l'intégrateur à cause de leur manque d'opérationnalité (par exemple les méthodes de spécification participative) ou de leur périmètre d'action limité (par exemple les approches issues d'expérimentations en laboratoire). « Le scientifique social de l'entreprise se voit dans une position difficile pour essayer de convaincre les autres parties prenantes de l'importance de cette forme d'activité réflexive »[52] [ROGERS, 97].

L'intégrateur se voit confronté à un problème crucial : l'explicitation des besoins des utilisateurs. Dans le cas des systèmes d'information le besoin est clairement défini par la direction avec la validation du management intermédiaire. En revanche, dans le cas des groupwares en conception, le cahier des charges doit prendre en compte particulièrement les besoins et les contraintes des utilisateurs directs pour garantir son intégration. Ceci est extrêmement complexe et les erreurs de spécification demeurent une cause principale de l'échec des groupwares.

La diversité des utilisateurs des groupwares et de leurs besoins (les opérationnels, l'encadrement intermédiaire et la direction), la validation des interfaces et des prototypes, le respect des contraintes opérationnelles (ethnographie) et la conciliation des contraintes sociales sont les principales difficultés dans le processus d'explicitation des besoins.

Les approches existantes ne fournissent pas les outils dont l'intégrateur a besoin pour traduire les problèmes des différents acteurs de l'entreprise en fonctionnalités et puis en maquettes et prototypes groupware. L'intégrateur qui veut mettre en place un processus de conception d'un groupware tenant compte des contraintes ci-dessus se retrouve face à une multitude d'informations disparates (interviews, observations, statistiques, documents, etc.) ne lui permettant pas en elles-mêmes d'identifier les besoins des utilisateurs et de tracer leur évolution d'une manière structurée.

[52] « The corporate social scientist, therefore, is in the difficult position of trying to convince the other stakeholders of the importance of this form of reflexive activity. »

Le manque d'outils d'abstraction des besoins et de consultation des utilisateurs complexifie la mise en place d'une démarche structurée de conception d'un nouveaux groupware. Rogers signale que « de nombreux concepteurs et ingénieurs de logiciels n'ont pas les connaissances, ni le temps, ni l'envie pour digérer les comptes rendus typiquement riches, poétiques et parfois confus des ethnométhodologistes »[53] [ROGERS, 97].

Dans la figure ci-dessous nous présentons les étapes de la conception d'un groupware (spécification, conception des interfaces et développement informatique) aussi bien que les objectifs de l'intégrateur pour chacune de ces étapes. Entre les deux, les questions qui se pose l'intégrateur pour accomplir ses objectifs.

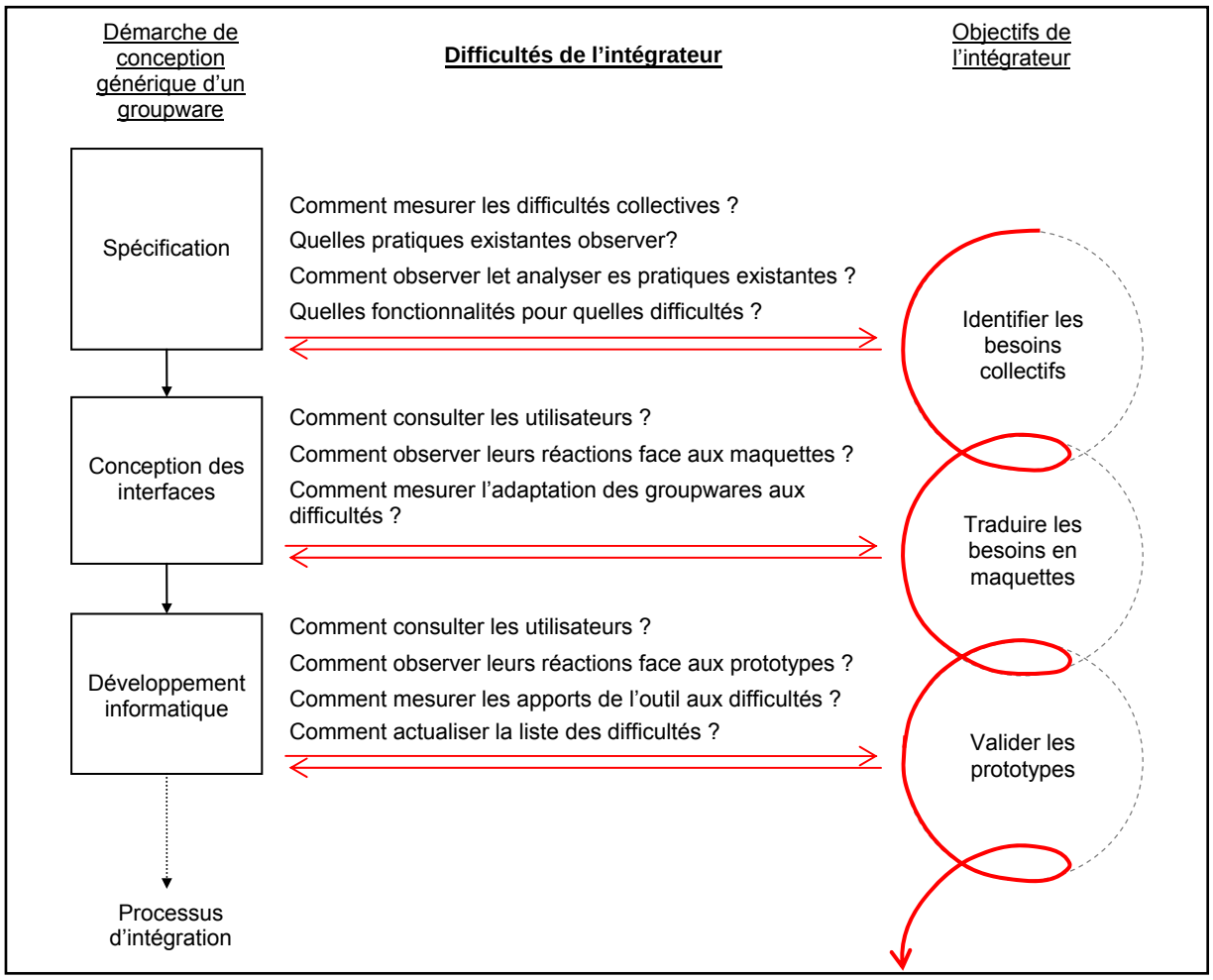


Figure 21. Synthèse des difficultés de l'intégrateur face à la conception des groupwares

[53] « On the other hand, many designers and software engineers do not have the background, time, or proclivity to digest the typically rich, poetic, and somewhat rambling accounts delivered by ethnomethodologists. »

Chapitre 7 : L'adoption d'un groupware : le passage de l'outil à l'usage

Nous verrons dans ce chapitre que malgré les avantages des groupwares, leur intégration réussie dépend directement de la fréquence et de la qualité d'usage.

D'abord nous analyserons la dépendance de l'usage des groupwares (7.1) et la liberté du choix des outils de travail coopératif par les acteurs de l'activité de conception (7.2). Ensuite nous étudierons le processus d'apprentissage des groupwares (7.3) et les résistances à l'usage desdits outils (7.4). Puis, nous expliquerons les difficultés pour mesurer l'efficacité des groupwares en conception (7.5). Enfin, pour mieux comprendre le processus d'intégration, nous analyserons les facteurs de l'adoption d'un groupware (7.6) et réaliserons un modèle générique de la motivation à l'usage des groupwares à partir des principales théories en vigueur (7.7).

7.1. Les groupwares et leur dépendance de l'usage

Les collecticiels ou groupwares sont des dispositifs spécifiquement orientés vers les dimensions collectives du travail. Ils sont conçus pour permettre et faciliter le travail en commun [RABARDEL et al, 96]. Qu'ils soient synchrones ou asynchrones, co-placés ou à distance, les groupwares rendent visibles aux autres acteurs les représentations du travail effectué. Selon Rabardel, la conception collective se voit favorisée par la mise en place de collecticiels dans le sens où le travail devient visible en temps réel (*awareness*) et le temps de réaction des autres acteurs est raccourci [RABARDEL, 95].

Les principaux avantages des groupwares par rapport aux outils individuels en conception sont l'optimisation de la communication des représentations, la facilité de diffusion parmi les utilisateurs potentiels, la facilité d'actualisation et la génération de différentes vues ou états de sortie de la même représentation intermédiaire par métier ou par type d'utilisateur.

Nous avons vu comment les possibilités technologiques des groupwares représentent un levier d'action privilégié sur l'évolution des méthodes de conception (cf. chapitre 4). Cependant leur influence sur le processus de conception dépend fortement de l'usage que les utilisateurs en font. Orlikowski affirme que « le facteur numéro un d'efficacité réside dans la manière dont on se sert de ces technologies » [ORLIKOWSKI, 00]. L'efficacité d'un groupware en conception ne se limite pas au nombre d'utilisateurs et à la fréquence d'usage

de l'outil. Elle tient compte aussi de la qualité d'usage (précision des informations et des représentations contenues).

Nous pouvons conclure qu'une utilisation fréquente par un grand nombre d'utilisateurs, mais avec une mauvaise qualité d'usage, n'aura pas un impact significatif sur le processus de conception.

Par exemple, l'utilisation d'un groupware de gestion de projets qui n'est rempli qu'a posteriori, ne fournirait pas les résultats attendus en termes de planification et coordination des équipes mais serait plutôt une perte de temps pour l'utilisateur direct.

L'objectif de l'entreprise lors de l'intégration d'un groupware consistera à garantir l'efficacité de l'application qui est définie par le nombre d'utilisateurs, la fréquence d'usage et la qualité d'usage. L'intégrateur devra piloter le complexe processus d'introduction de l'outil et devra établir des indicateurs lui permettant d'évaluer l'efficacité du nouveau groupware par rapport aux pratiques collectives de conception.

7.2. La liberté d'utilisation des groupwares en conception

Les rapports de prescription réciproques propres à l'activité de conception [HATCHUEL, 96] (où l'opérateur peut discuter une prescription du concepteur grâce à son savoir-faire spécifique) se répercutent sur l'usage des outils de support. Tout comme la difficulté du concepteur pour prescrire une procédure exacte de réalisation d'une tâche dans un projet d'innovation, le concepteur n'est pas en position d'imposer l'usage d'un groupware spécifique aux équipes de projet. Par conséquent, en conception les groupwares peuvent être complètement inutilisés, utilisés par une minorité d'acteurs (les conséquences attendues ne sont pas atteintes) ou mal utilisés (usage médiocre, résultats peu exploitables). Or, un groupware doit par définition être utilisé par un grand pourcentage des acteurs potentiels (masse critique) pour être qualifié d'efficace [GRUDIN, 94a].

L'usage des groupwares en conception présente le paradoxe suivant : les acteurs du processus de conception sont souvent libres de choisir les solutions groupware qui conviennent à leur travail. Cependant les groupwares à la différence des outils individuels dépendent d'une implication d'une masse critique d'utilisateurs pour avoir un impact positif sur le processus de conception.

Nous verrons que c'est la qualité des données contenues dans le système qui incitera l'utilisateur à retourner à l'application dans le futur et qui favorisera

l'activation du cercle vertueux d'utilisation permettant l'atteinte de la masse critique d'utilisateurs.

7.3. Le processus d'apprentissage des groupwares en conception

L'apprentissage à l'usage des groupwares est un processus complexe qui mobilise des facteurs physiques (comme la qualité des interfaces) et psychologiques comme la curiosité de l'utilisateur.

7.3.1. L'apprentissage individuel de l'usage des groupwares

Le modèle Constat [CONSTAT, 01] représente le cycle d'adoption des TIC en trois phases : conscience (en anglais *awareness*), engagement et activation. Ce modèle identifie quatre types de comportements pendant la phase d'engagement : acceptation active, acceptation passive, rejet actif et rejet passif. Jones et al. [JONES et al, 94] détaillent la phase d'activation (usage proactif de l'application) en trois périodes : 1) l'automatisation du travail sur papier[54], 2) l'expansion des opportunités d'apprentissage[55] et 3) l'apprentissage virtuel étendu[56].

La figure suivante montre une modèle construit à partir des modèles de Constat et de Jones (cf. figure 22).

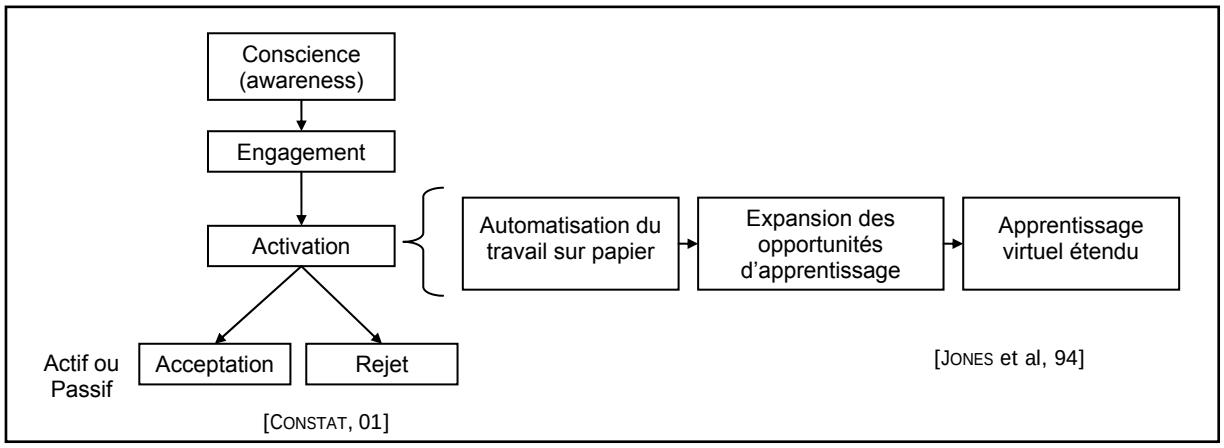


Figure 22. Processus d'apprentissage des groupwares

Le processus d'apprentissage individuel de l'usage des groupwares est un processus complexe dans lequel jouent des motivations tant extrinsèques (comme l'appartenance à un groupe social) qu'intrinsèques (comme la curiosité). Nous analyserons la composition de ces différentes motivations dans les paragraphes suivants.

[54] L'individu utilise l'application comme support d'automatisation. Son travail reste principalement basé sur papier.
[55] L'individu apprend à se servir de l'outil et s'en sert comme support de son travail
[56] L'individu explore les possibilités de l'outil et cherche de manière proactive à obtenir plus d'information.

7.3.2. L'apprentissage progressif des groupwares ou l'auto-apprentissage

Les groupwares comme tous les outils informatiques possèdent de nombreuses fonctionnalités avec des finalités très précises. « Quand l'utilisateur rentre en contact pour la première fois avec une application informatique il repérera d'abord les fonctionnalités dont il comprendra mieux la finalité » [JONES et al, 94]. Les fonctionnalités sont regroupées par sous-modules (par exemple les menus déroulants d'un logiciel). L'utilisateur maîtrisera plus facilement et plus rapidement un sous-module qui lui est plus familier. Si ce nombre limité de sous-modules qu'il maîtrise lui suffit pour accomplir ses objectifs, l'utilisateur passera dans une phase d'activation.

Une fois dans la phase d'activation, l'utilisateur pourra ensuite explorer progressivement les autres fonctions grâce à l'interface de l'application [POUSSART, 02]. Le degré d'explicitation des différents sous-modules dans l'interface de l'outil influence directement l'auto-apprentissage de l'utilisateur.

Les groupwares sont des plateformes en pleine expansion dans le monde de l'entreprise. De nombreuses fonctionnalités sont ajoutées à chaque nouvelle version[57]. Par exemple un groupware qui était destiné au départ à une fonction précise (comme la messagerie) peut se retrouver quelques versions plus tard comme un sous-module d'un portail groupware de communication organisationnelle. Dans cet exemple l'hétérogénéité des applications rend difficile l'auto-apprentissage car la structure en sous-modules distincts n'est pas claire pour l'utilisateur. D'autre part, Van der Vlist souligne que cette multitude et hétérogénéité de fonctionnalités est loin d'être rentabilisée car « …nous avons dépassé ce point pour inventer une nouvelle règle de 80/20 : 80% des utilisateurs utilisent moins de 20% des fonctionnalités » [VAN DER VLIST, 05].

Les moyens pour expliciter les sous-modules (liens hypertexte, boutons, annotations, assistants…) sont un paramètre clé de conception d'un groupware qui affecte l'auto-apprentissage de l'outil.

7.3.3. L'apprentissage collectif des groupwares

« L'apprentissage d'une nouvelle méthode de conception est une transformation progressive qui s'articule entre les nouveaux outils et les nouveaux concepts

[57] Quelques exemples de fonctionnalités : Nouvelles de l'entreprise, politiques de l'entreprise (produits, personnel, sécurité informatique), gestion de projets, gestion de production, bibliothèques de connaissances, formation personnalisée, catalogues produits, listes de prix, conditions de livraison et stocks, rapports de ventes, traitement des réclamations, état des compétences au sein de l'entreprise et localisation des personnes concernées, offres d'emploi, participation des salariés aux bénéfices, cotation de l'entreprise en bourse… [WOODCOCK, 97].

méthodologiques » [MILLET, 98][58]. Perrin décrit le processus d'intégration d'une méthode en quatre phases : 1) le déséquilibre (la performance collective chute), 2) la compréhension (la performance collective augmente jusqu'au niveau initial, 3) l'appréciation des bénéfices (la performance dépasse le niveau initial, 4) l'acquisition de la méthode (la performance se stabilise à un niveau supérieur) [PERRIN, 05].

L'apprentissage collectif à l'usage des groupwares, comme les méthodes de conception, est étroitement lié à la masse critique d'utilisateurs. Plus le nombre d'utilisateurs s'approche de la masse critique, plus les « réfractaires » seront poussés à essayer le nouvel outil [GRUDIN, 94a]. La masse critique d'utilisateurs se construit progressivement par les interactions formelles ou informelles entre les utilisateurs (réunions, conversations, etc.). On ne pourra donc affirmer que le nouvel outil a été collectivement intégré qu'à partir du moment où la masse critique d'utilisateurs l'aura accepté.

7.4. Les résistances à l'usage des groupwares en conception

Comme nous l'avons vu, dans le processus de conception les acteurs ont la possibilité de s'opposer à l'utilisation d'un nouveau groupware qui leur est proposé voire de « résister au changement ». Les résistances peuvent être de trois origines selon Vaillancourt [VAILLANCOURT, 05]. La première, *d'intérêt ou politique*, apparaît quand le nouvel outil menace de changer l'ordre du pouvoir en place. La deuxième, *de naïveté ou conceptuelle*, a lieu quand les utilisateurs potentiels de l'outil ne comprennent pas la nécessité de changer leurs modes de fonctionnement. La troisième, *d'incapacité ou affective*, intervient quand l'utilisateur ne se sent pas compétent pour utiliser le nouvel outil. Trois causes sont à la racine de ces résistances : 1) le manque de communication sur l'outil, 2) le manque de formation des acteurs sur la méthode et 3) le manque de clarté des politiques de conception (intérêt pour l'entreprise d'utiliser l'outil).

Selon Kirby, « près de 70% des initiatives de changement en entreprise échouent » [KIRBY, 94]. La principale cause qu'elle souligne est la mécompréhension de « comment ce changement se traduit par rapport aux différents comportements et objectifs au niveau de l'individu ». Alors, l'intégration d'un groupware (qui implique nécessairement des changements au niveau du collectif et de l'individu) est avant tout une affaire de management et de communication.

[58] Ce phénomène a été aussi constaté dans l'industrie automobile avec l'introduction du type *design for recycling* [LEBORGNE et al, 00 ; COPPENS et al, 02 ; JAQUESON et al, 03 ; TONNELIER et al, 05].

La mise en place d'un nouveau groupware n'est pas une simple question de technologie mais une démarche complexe d'intégration ou l'homme joue un rôle prépondérant. Les résistances au changement peuvent mettre en question un projet d'implémentation d'un groupware.

7.5. La difficulté pour mesurer l'efficacité des groupwares en conception

Grudin signale le problème de la mesure de l'efficacité des groupwares comme une des principales difficultés pour les intégrateurs [GRUDIN, 94a]. En conception ce problème devient plus difficile à résoudre du fait de la liberté d'usage accordée aux utilisateurs. Peut-on dire alors qu'un groupware utilisé par 50% des utilisateurs potentiels est un échec ? Dans un contexte d'usage coercitif oui, en conception de produits ce n'est pas nécessairement vrai. L'intégrateur d'un groupware en conception devra mesurer non seulement l'usage de l'application (fréquence, % d'utilisateurs par équipe, etc.) mais aussi l'impact sur les méthodes de conception en place (qualité des informations, impact sur le langage commun, fonctionnalités utilisées, etc.).

La mesure de l'efficacité des groupwares en conception est une tâche difficile nécessitant un dispositif spécifique qui tienne compte des caractéristiques propres à l'outil et à la population d'utilisateurs potentiels. Ces dispositifs de suivi devront être adaptés à l'application en question.

7.6. Les facteurs de la motivation à l'usage des groupwares en conception

L'utilisateur potentiel d'un groupware est confronté à de multiples problèmes, par exemple : l'application peut être fonctionnellement inadaptée à ses besoins, d'autres outils peuvent exister déjà pour la même fonction, le groupware peut présenter des problèmes techniques, le coût de l'usage des applications peut être trop élevé par rapport aux bénéfices, etc. Si la personne est libre de choisir les outils à utiliser, quelles sont les motivations qui déclenchent l'adoption d'un outil en particulier ?

Dans un premier temps, nous allons définir le concept de motivation au travail et nous allons évoquer les théories de la motivation au travail les plus répandues aujourd'hui. Enfin, nous allons proposer un modèle de la motivation à l'usage des outils CSCW qui intègre les théories sur l'adoption des groupware avec les théories de la motivation au travail.

7.6.1. La motivation au travail

La motivation au travail est définie par Roussel « comme un processus qui active, oriente, dynamise et maintient le comportement des individus vers la réalisation des objectifs attendus » [ROUSSEL, 96]. « C'est un processus qui implique la volonté de faire des efforts et de concrétiser cette intention en comportement effectif » [ROUSSEL, 96]. De nombreuses théories sur l'origine de la motivation, son fonctionnement et sa variation ont été proposées. Plus récemment, quelques travaux théoriques proposent d'intégrer les théories en raison de leur complémentarité [KANFER et al, 89].

Les théories des *besoins-mobiles-valeurs* examinent les déterminants internes et externes (intrinsèques[59] et extrinsèques[60]) du comportement. Parmi ces théories, on retrouve la pyramide des besoins de Maslow [MASLOW, 43], les théories d'évaluation cognitive de Ryan & Decy [RYAN et al, 00], et les théories de *la justice organisationnelle et de l'équité* d'Adams [ADAMS, 65].

« D'autres théories comme les théories du *choix cognitif* cherchent à comprendre comment les variables de la motivation fonctionnent, quels sont les processus qui mènent du déclenchement du comportement aux actions et aux réalisations qui vont dans le sens de ce qui est attendu par l'organisation » [ROUSSEL, 00]. Elles reposent sur le principe que le comportement est déterminé par la valeur subjective des buts que l'individu poursuit et de ses attentes de voir son comportement produire les résultats recherchés [ROUSSEL, 00]. Roussel regroupe dans cette catégorie les théories d'Atkinson, Lawer et Vroom[61].

7.6.2. La motivation comme variable de l'adoption d'un groupware

Il faut noter que d'autres travaux de recherche ont aussi opté pour une approche de la motivation à l'usage des outils technologiques. Venkatesh a proposé un modèle d'adoption qui introduit des variables motivationnelles [VENKATESH, 00]. Il soutient que des facteurs indirectement liés à l'interaction avec le système sont aussi importants, comme la motivation

[59] Motivation intrinsèque : Le sujet agit librement [RYAN et al, 00].
[60] Motivation extrinsèque : Le sujet est intéressé par un renforcement extérieur à l'activité : punition, récompense, pression sociale, etc. [RYAN et al, 00].
[61] Atkinson, Lawer et Vroom, in Roussel [ROUSSEL, 00].

- ATKINSON, J.W., (1957) « Motivational determinants of risk-taking behavior », Psychological Review, vol.64, n°6, p.359-372.
- LAWLER E.E., (1971) « Pay and organizational effectiveness: a psychological view », New-York, McGraw-Hill.
- VROOM V.H., (1964),Work and motivation, New York, Wiley.

intrinsèque et l'émotion. Son modèle introduit le plaisir (*perceived enjoyment*) comme un déterminant de la facilité d'usage[62].

Il existe aussi des études empiriques plus centrées sur l'effet des variables de motivation au travail dans l'adoption des outils. Tel est le cas du travail de Deltour et al, [DELTOUR et al, 01], qui s'interrogent sur le rôle et la place de la gestion des ressources humaines dans l'amélioration de l'utilisation du potentiel offert par les intranets. Ils ont mis en évidence « la pertinence à mobiliser les outils des ressources humaines en soutien aux outils techniques. Ces outils semblent pouvoir agir sur la motivation… »

7.7. Modèle de motivation à l'usage des outils CSCW

Comme nous l'avons expliqué plus haut, l'implémentation des outils CSCW constitue un grand défi pour les entreprises. L'entreprise se voit en effet confrontée à une multitude de théories sur l'adoption, de modèles et de recommandations pour garantir l'usage des outils.

Avec un modèle de motivation à l'usage des outils CSCW (cf. figure 23) nous allons proposer des stratégies pour construire la motivation à l'adoption d'un outil CSCW. L'objectif est d'intégrer les principes qui portent sur l'adoption des technologies comme les principes de Davis [DAVIS, 89], les considérations plus centrées sur l'adoption des outils CSCW, comme celles proposés par Grudin [GRUDIN, 94a] ou Orlikowski [ORLIKOWSKI, 92] avec des variables motivationnelles qui peuvent avoir un rôle important dans la décision à utiliser ou non l'outil.

Ce modèle intégré permet d'avoir une stratégie d'implémentation plus complète car il s'adresse non seulement à des considérations techniques qui jouent en amont du processus de conception mais il prend en compte également des facteurs individuels et sociaux sur lesquels l'intégrateur peut agir dans les processus d'introduction.

L'état de l'art que nous avons effectué nous conduit à identifier six aspects problématiques dans l'implémentation d'un outil. Ces six points, reconsidérés dans notre axe de recherche, nous conduisent à poser un modèle de motivation à l'usage des outils CSCW représenté sur la figure 23 :

- La facilité d'usage perçue,
- L'utilité perçue,

[62] Plusieurs travaux empiriques se sont basés sur ce modèle pour étudier le rôle du plaisir sur le World Wide Web :

- ATKINSON M.A., KYDD C., (1997) « Individual characteristics associated with world wide web use: an empirical study of playfulness and motivation », The DATA BASE for Advances in Information Systems 28(2), 1997, pp. 53–62.
- MOON J.W., KIM Y.G., « Extending the TAM for a world-wide web context », Information and Management 38(4), 2001, pp. 217–230.

- La visibilité de l'outil,
- Les régulations extérieures,
- L'utilisation collective perçue,
- La technophilie.

Nous avons construit ce modèle à partir des théories de la motivation au travail et de l'adoption des groupwares nous a permis de mettre en relation les leviers d'action de l'intégrateur et les variables de la motivation à l'usage des groupwares. Il montre l'impact de la définition fonctionnelle, les modifications informatiques et la formation sur les différents facteurs d'adoption.

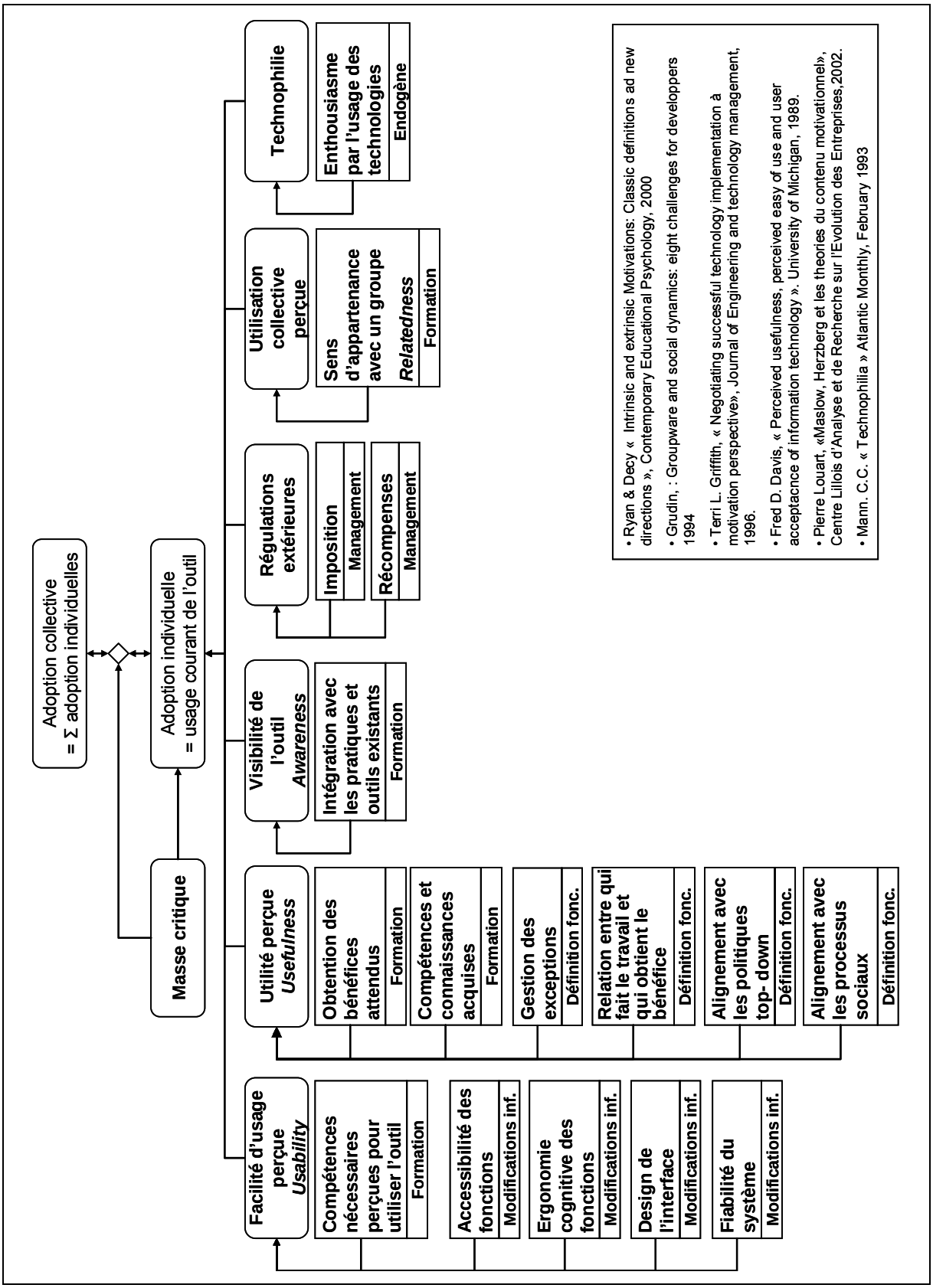


Figure 23. Modèle des motivations à l'usage des outils CSCW

Les six facteurs clés de la motivation à l'usage étant identifiés, nous allons expliquer dans la suite du document, leur décomposition en variables.

7.7.1. La facilité d'usage perçue

Ce facteur déterminant, introduit par Davis dans son modèle (*Technology Adoption Model*, T.A.M.) [DAVIS, 89], prend en considération le degré de facilité que l'utilisateur potentiel attend de l'utilisation de la technologie. Cet aspect joue un rôle crucial car, même si les utilisateurs potentiels considèrent une application CSCW utile, ils peuvent aussi considérer que l'outil est difficile à utiliser. En conséquence, la performance obtenue par l'usage de l'outil est diminuée par la difficulté d'utilisation et l'utilisateur tentera de le substituer par d'autres outils. De plus, l'utilisateur aura sans doute une perception très négative de son interaction avec le système.

Nous considérons que ce degré de facilité perçue est affecté par plusieurs variables : les compétences nécessaires pour utiliser l'outil, l'accessibilité des fonctions, l'ergonomie d'interface, le design de l'interface, la fiabilité du système technique.

7.7.1.1. Les compétences nécessaires perçues pour utiliser l'outil

La théorie d'Evaluation Cognitive de Ryan & Decy [RYAN et al, 00] soutient que « le sentiment de compétence pendant l'action peut augmenter la motivation pour cette action parce qu'il permet la satisfaction du besoin psychologique de base de la compétence. »

Si l'utilisateur possède les compétences nécessaires pour utiliser l'outil, il sera à l'aise et il y aura plus de chances pour qu'il soit motivé à l'usage.

7.7.1.2. L'accessibilité des fonctions

Une interface accessible « doit permettre à l'utilisateur de réaliser une action rapidement et efficacement » [ERGOLAB, 03a]. Les fonctions d'un outil CSCW doivent être visibles pour être repérées et utilisées par l'utilisateur. Il est décourageant pour un utilisateur de devoir faire de nombreux clicks pour trouver la bonne fonction. Cependant, certaines fonctionnalités d'un groupware seront utilisées moins fréquemment que d'autres. Ces fonctions ne doivent pas obstruer les fonctions utilisées plus fréquemment tout en restant visibles [GRUDIN, 94a].

7.7.1.3. L'ergonomie de l'interface

L'ergonomie a pour objectif d'améliorer l'interaction des hommes avec les systèmes. « Il s'agit de concevoir ou modifier la machine pour entrer en adéquation avec les caractéristiques physiologiques, perceptives et cognitives de ses utilisateurs potentiels » [ERGOLAB 03a]. Il faut tenir en compte la clarté des fonctionnalités, le langage utilisé pour accéder aux fonctions et aux actions, les problématiques de raisonnement et de perception.

En résumé, l'outil doit être conçu de façon à rendre concrètes et évidentes les actions à mener c'est-à-dire à rendre facile l'utilisation.

7.7.1.4. Le design de l'interface

Le graphisme, le design et le système de navigation doivent permettre à l'utilisateur d'exploiter au mieux les fonctionnalités de l'outil et de rendre facile l'accomplissement de tâches. « La valeur esthétique d'une interface doit être travaillée parce qu'elle permet d'augmenter la facilité d'utilisation » [ERGOLAB, 03b]. En effet, le design aide l'organisation de l'information et peut être un support à la facilité d'usage.

7.7.1.5. La fiabilité du système technique

Comme nous l'avons déjà signalé, le pourcentage d'échecs des outils informatiques à cause des problèmes technologiques n'est pas très représentatif. Cependant, il est clair que les anomalies (bugs) techniques sont un piège à l'utilisation et surtout un facteur très décourageant pour l'utilisateur. Les anomalies rendent plus difficile l'usage de l'outil car elles empêchent l'accomplissement des tâches [HALL et al, 03].

7.7.2. L'utilité perçue

L'utilité perçue fait allusion au niveau avec lequel une personne croit que l'utilisation d'un système particulier pourrait améliorer la performance de son travail. C'est la deuxième variable du modèle d'adoption de la technologie proposé par Davis [DAVIS, 89].

L'utilité perçue est une variable clé dans l'adoption d'un groupware : « les fonctionnalités proposées par le système doivent être utiles, l'interface doit servir à faire quelque chose, et ce quelque chose doit être pertinent au regard des objectifs de l'utilisateur cible. L'application doit servir un besoin » [ERGOLAB 03b]. En plus, peu importe si l'outil est facile à utiliser s'il est inutile au regard des utilisateurs.

De la même façon que le degré de facilité perçue, l'utilité perçue se voit influencée par plusieurs facteurs : la gestion des exceptions, l'obtention des bénéfices attendus, la relation entre qui fait le travail et qui obtient le bénéfice, l'alignement avec les politiques top-down et avec les processus sociaux, les compétences et connaissances acquises.

7.7.2.1. La gestion des exceptions

Les groupes de travail sont souvent plus transitoires et moins bien définis que les organisations, en conséquence les exigences de flexibilité des outils de travail collaboratif peuvent être plus grandes [GRUDIN, 94a].

Un logiciel conçu pour soutenir des procédures standard peut être très fragile. Les erreurs, les exceptions, l'improvisation font partie du travail de tous les jours : « Les

processus de travail peuvent être décrits de deux façons : la façon dont les choses sont supposés fonctionner, et la façon dont les choses marchent réellement » [GRUDIN, 94a].

Si l'outil ne supporte pas les exceptions propres au travail en groupe, il peut devenir un obstacle pour la collaboration et la réalisation du travail plutôt qu'une aide, en conséquence l'outil devient inutile pour accomplir les tâches.

7.7.2.2. L'obtention des bénéfices attendus

Griffith affirme qu'une grande partie du succès d'une technologie repose sur la motivation de participants à voir que la technologie réussit parce qu'elle répond à leurs propres besoins [GRIFFITH, 96].

Cette variable de la motivation à l'usage d'un outil se base sur la théorie de *l'expectation (ou théorie des attentes)* de Vroom[63]. La théorie établit une relation entre l'effort pour faire l'action, les résultats de l'action et les bénéfices que l'individu obtient : « La motivation au travail serait déterminée par les attentes (de l'individu) de pouvoir réaliser des objectifs de performance grâce aux efforts qu'il se sent capable de déployer » [ROUSSEL, 00]. On distingue trois composantes :

- Attentes : relation perçue entre l'effort et la performance (Résultats)
- Instrumentalité : relation perçue entre la performance et les conséquences (Bénéfices)
- Valence : attrait de l'individu à l'égard des objectifs de performance (Résultats) et les bénéfices attendus

Si les utilisateurs d'un groupware croient que leur effort n'aboutira pas à l'intégration de la technologie, l'attente est basse et le niveau de motivation pour utiliser l'outil sera réduit. De plus, les utilisateurs qui ne perçoivent pas une relation positive entre le succès de la technologie et les bénéfices qu'ils peuvent attendre s'investiront moins dans l'adoption de l'outil [GRIFFITH, 96].

7.7.2.3. La relation entre qui fait le travail et qui obtient le bénéfice

Les logiciels de travail en groupe ne fournissent pas les mêmes avantages à chaque membre du groupe. La relation entre l'effort nécessaire pour l'utilisation et les bénéfices obtenus dépend des rôles et des tâches attribués. Idéalement un outil CSCW doit fournir un avantage au collectif, cependant dans la réalité quelques personnes doivent s'adapter plus que d'autres aux nouveaux modes de fonctionnement. La plupart des logiciels de travail en

[63] Vroom 1964, in [GRIFFITH, 96] et Roussel [ROUSSEL, 00]:
- Vroom, V.H., 1964. Work and Motivation. Wiley, New York, NY.

groupe exige un travail d'alimentation de la base pour ainsi produire les informations nécessaires aux managers où aux autres membres de l'équipe [GRUDIN, 94a]. Dans cet exemple les bénéfices sont obtenus par une personne différente de celle qui fait le travail.

Ceci nous amène à la théorie de *l'équité* d'Adams [ADAMS, 65], qui explique la motivation au travail par la disposition de l'individu à comparer sa situation personnelle à celle d'autres personnes dans des conditions similaires. L'individu établit des comparaisons sociales, afin d'être traité avec justice par rapport aux autres.

Dans le cas d'un groupware, l'attention doit se porter sur la démonstration des bénéfices qu'ils soient individuels ou collectifs, directs ou indirects, et sur la juste répartition des efforts.

7.7.2.4. L'alignement avec les politiques top-down et avec les processus sociaux

« Le logiciel de travail en groupe peut être rejetés s'il se heurte à la dynamique sociale du groupe. Le monde des ordinateurs est un monde d'information explicite, concrète. Dans le travail en groupe les facteurs sociaux, motivationnels, politiques ou économiques jouent un rôle important. Cependant, ces facteurs sont rarement explicites ou stables. Très souvent, inconsciemment, nos actions sont guidées selon des conventions sociales et selon notre conscience des personnalités et des priorités des personnes autour de nous, connaissance dont les ordinateurs ne disposent pas » [GRUDIN, 94a].

Le respect des règles de travail, des règles relationnelles, des règles de comportement, des normes, du système de récompenses et des liens hiérarchiques est fondamental [ORLIKOWSKI, 92]. Un système qui entre en conflit avec ces alignements a moins de chances d'être utilisé car il sera perçu comme allant contre les dispositions et valeurs de l'entreprise.

7.7.2.5. Les compétences et connaissances acquises

L'interdisciplinarité est devenue la norme dans les processus organisationnels actuels. Les entreprises demandent de plus en plus aux salariés de maîtriser des nouvelles méthodes, de nouveaux outils et d'élargir leur champ d'action à d'autres domaines en dehors de leur spécialité. Les groupwares supportent le travail multidisciplinaire.

Pour les individus, maîtriser ce type d'outils, représente une opportunité d'apprendre des nouveaux concepts et méthodes qui peuvent être utiles pour améliorer leur performance et enrichir leur répertoire de compétences.

7.7.3. La visibilité de l'outil

La conscience de l'existence de l'outil (*awareness*)[64] par les utilisateurs potentiels favorise l'adhésion des nouveaux utilisateurs. Bien que cela paraisse évident, les considérations de visibilité jouent un rôle très important dans l'adoption de groupware, beaucoup plus important que dans les systèmes d'information. Les outils de travail coopératif traditionnels, comme la « messagerie électronique et conférence », ou un « agenda électronique » n'ont pas le même coût, ni le même support des managers, par conséquence ils sont moins visibles dans l'entreprise [GRUDIN, 94b].

7.7.4. Les régulations extérieures

Certaines actions des salariés sont effectuées pour satisfaire une demande extérieure [RYAN et al, 00]. La coercition ou les récompenses pour l'utilisation sont deux régulations extérieures sur lesquelles l'entreprise peut jouer afin de mobiliser les utilisateurs.

Comme nous l'avons déjà évoqué, le levier de la coercition hiérarchique pour l'utilisation des groupwares n'est pas le plus pertinent. Grudin et Palen ont travaillé sur le conflit entre l'importance reconnue du soutien hiérarchique dans l'introduction des systèmes d'information organisationnels, et le manque de visibilité des outils CSCW [GRUDIN et al, 95b]. Bien que cette étude, ainsi que celle effectuée par Orlikowski [ORLIKOWSKI, 92], ont mis en avant des cas où la coercition n'est pas nécessaire, ces auteurs affirment que l'utilisation imposée peut clairement faciliter l'adoption dans d'autres cas.

7.7.5. L'utilisation collective perçue

La théorie de l'autodétermination[65] [RYAN et al, 00] souligne comme un facteur de motivation à l'action, l'importance que les individus accordent au sentiment d'appartenance et de connexion avec un groupe.

Comme l'exprime Guy Théraulaz : « Dans les cafés de la place du Capitole, quand les serveurs s'installent en terrasse pour attirer les clients, c'est de l'agrégation de masse comme on en rencontre chez les fourmis, plus il y a de monde, plus il en vient ! » [THERAULAZ, 05].

Garantir l'adoption d'un nombre significatif des membres du groupe peut donc faciliter l'adoption par d'autres membres qui seront « poussés » par cet effet de masse.

[64] Awareness : la notion d'awareness rend compte de la connaissance ou de la conscience de l'existence des outils CSCW
[65] Self Determination Theory

7.7.6. La technophilie

La technophilie est le degré d'enthousiasme pour la technologie. Les individus sont dans un certain degré plus ou moins attirés par l'usage des technologies. Dans notre modèle, le degré de technophile est proposé comme un facteur endogène (ou intrinsèque) qui peut motiver les individus vers l'usage des nouveaux outils [ULLMAN, 97] et sur lequel l'intégrateur ne pourra pas agir.

Nous venons de décrire les variables qui facilitent l'adoption d'un groupware. La question qui se pose maintenant est de savoir : ***Comment l'entreprise peut contrôler ces variables du processus d'adoption ?***

Certaines de ces variables ne sont pas aisément contrôlables par l'entreprise, comme le degré de technophilie de l'utilisateur. Cependant, il existe des leviers d'action pour influencer les cinq autres facteurs et ainsi faciliter le passage de l'outil à l'usage.

La motivation à l'usage des groupwares en conception dépend de facteurs liés à l'interface homme-machine et à l'usage collectif de l'application. La mobilisation de ces motivations pendant les étapes de spécification, développement ou déploiement est une tâche complexe pour l'entreprise.

Chapitre 8 : Les leviers d'action sur la motivation à l'usage

Nous avons vu dans le chapitre précédent le grand nombre de facteurs qui jouent sur le processus d'adoption d'un groupware. Pour mobiliser les différentes variables de la motivation, l'intégrateur d'un groupware peut agir sur trois leviers d'action fondamentaux : (1) la définition fonctionnelle, (2) les modifications informatiques et (3) la formation des utilisateurs. Dans ce chapitre nous explorerons les impacts de chaque levier d'action sur les différentes sources de motivation.

D'abord, nous verrons les variables de la motivation associées à chaque levier d'action (8.1) et les avantages et difficultés de leur mobilisation (8.2, 8.3, 8.4). Ensuite nous analyserons l'effet de la coercition ou la liberté d'usage que nous illustrerons avec deux exemples (8.5). Puis, nous analyserons les différents niveaux d'intégration d'un groupware en entreprise en fonction des trois principales populations concernées : la direction, l'encadrement intermédiaire et les opérationnels (8.6). Nous verrons aussi les erreurs d'orientation des entreprises dans le cas des groupwares comme la mauvaise définition des rôles et le manque d'un médiateur humain pendant le processus d'introduction (8.7). Finalement, nous analyserons la deuxième difficulté majeure de l'intégrateur de groupwares qui porte sur les problèmes de contrôle de l'adoption de l'outil (8.8) pour formuler la synthèse de la problématique.

8.1. Les variables d'adoption et les leviers d'action associés

Nous avons regroupé dans les tableaux 6 et 7 les leviers d'action pour chaque source de motivation ainsi que les leviers d'action associés[66] d'après le modèle des motivations à l'usage que nous avons construit dans le chapitre 7 (cf. §7.7).

Facilité d'usage perçue (*usability*)	**Levier d'action**
Compétences nécessaires pour utiliser l'outil	Formation des utilisateurs
Accessibilité des fonctions	Modifications informatiques
Ergonomie cognitive de l'interface	Modifications informatiques
Design de l'interface	Modifications informatiques
Fiabilité du système	Modifications informatiques

Tableau 6. Sources de motivation et leviers d'action de l'intégrateur

[66] Synthèse construite d'après : [RYAN et al, 00; GRUDIN, 94a ; GRIFFITH, 96 ; DAVIS, 89 ; LOUART, 02 ; ULLMAN, 97; ANDERSON, 93].

Utilité perçue (*usefulness*)	**Levier d'action**
Obtention des bénéfices attendus	Formation des utilisateurs
Gestion des exceptions	Définition Fonctionnelle
Compétences et connaissances acquises par l'usage de l'outil	Formation des utilisateurs
Relation entre qui fait le travail et qui obtient le bénéfice	Définition Fonctionnelle
Alignement avec les politiques top- down	Définition Fonctionnelle
Respect des règles de travail et relationnelles	Définition Fonctionnelle

Visibilité de l'outil (*awareness*)	**Levier d'action**
Intégration avec les pratiques et les outils existants	Formation des utilisateurs

Utilisation collective perçue	**Levier d'action**
Sens d'appartenance à un groupe	Formation des utilisateurs

Régulations extérieures	**Levier d'action**
Imposition	N/A (dépend du management)
Récompenses	N/A (dépend du management)

Technophilie	**Levier d'action**
Enthousiasme par l'usage des technologies	N/A (variable endogène)

Tableau 7. Sources de motivation et leviers d'action de l'intégrateur (suite)

8.2. La définition fonctionnelle

Le premier levier d'action de l'intégrateur est la définition fonctionnelle du système, c'est-à-dire la description au niveau fonctionnel des utilités de l'application. Pendant l'étape de spécification, l'intégrateur du groupware peut agir sur [KENSING et al, 98b] :

- La gestion des exceptions,
- La relation entre qui fait le travail et qui obtient le bénéfice,
- L'alignement avec les politiques top-down,
- Le respect des règles de travail et relationnelles.

Ces contraintes sont définies en amont du projet de conception du groupware. Cependant l'intégrateur pourra modifier les spécifications en cours du développement informatique (à un coût plus élevé si ces changements entrainent des corrections informatiques). Le champ d'action de la définition fonctionnelle couvre les étapes de spécification et de conception des interfaces.

La participation des utilisateurs à l'étape de spécification est un levier d'action utilisé non seulement en informatique mais en innovation en général qui offre une source d'information particulièrement intéressante dans l'absence d'un « dominant design » [LE MASSON et al, 03].

Il faut noter néanmoins que la marge de manœuvre sur les spécifications est de plus en plus réduite à mesure que le projet avance.

8.3. Les modifications informatiques

L'intégrateur pourra aussi jouer sur les sources de motivation de l'utilisateur par le biais des modifications du code de l'application pendant l'étape de développement du groupware. Ce genre de modifications inclut les interfaces, les modes de fonctionnement des utilités existantes ou l'ajout de nouvelles fonctionnalités [HALL et al, 03]. Les modifications informatiques permettent à l'intégrateur d'agir sur [ERGOLAB 03a ; ERGOLAB 03b] :

- L'accessibilité des fonctions,
- L'ergonomie cognitive de l'interface,
- Le design de l'interface,
- La fiabilité du système.

Le développement est une période où les premiers prototypes du groupware sont évalués par l'utilisateur final. De nombreuses modifications sont intégrées pendant cette étape. Le levier de modification informatique est disponible à partir de la conception des interfaces et s'étend jusqu'à la mise en service. Ce levier d'action est le plus utilisé dans les projets d'introduction d'un nouveau groupware. Cependant il est aussi le plus onéreux pour l'entreprise puisque toute modification informatique se traduit par une dépense supplémentaire en heures de développement. En informatique comme dans les projets automobiles : « Toute modification de la conception peut générer des coûts de modification considérables, dont les effets en chaîne sur les pièces adjacentes peuvent être difficiles à maîtriser » [AGGERI et al, 02].

Les modifications informatiques représentent un levier d'action sur les motivations à l'usage très important pour l'intégrateur. Cependant dans un grand nombre de cas, les modifications demandées par l'utilisateur nécessitent des profonds changements des spécifications qui peuvent mettre en question les fondements de l'architecture de l'application. Les erreurs de spécification peuvent être très couteuses en heures de développement.

8.4. La formation des utilisateurs

Suite à la livraison de la version entièrement fonctionnelle du groupware l'intégrateur peut agir sur les motivations à l'usage de l'application par l'intermédiaire de la formation. Ce levier permet de jouer sur :

- La démonstration des bénéfices attendus,
- Les compétences et connaissances que les utilisateurs acquerront avec l'outil,
- La manière avec laquelle l'outil s'intégrera dans les pratiques de conception existantes,
- La perception des utilisateurs d'appartenir à un collectif (d'utilisateurs).

« Dans le projet de groupware, la formation de l'individu et du groupe, celui-ci étant compris en tant que acteur social en soi, est capitale » [LEVAN et al, 94]. Elle permet à l'intégrateur de communiquer l'intérêt pour les utilisateurs d'utiliser le groupware [CHRISTIANSEN et al, 04].

La formation est un levier nécessaire à la réussite des groupwares car elle joue sur les perceptions des conséquences du changement que la mise en place de la nouvelle application entrainera sur les pratiques existantes. Le levier de formation des utilisateurs est disponible à partir du développement informatique, période pendant laquelle les modes de fonctionnement de l'application sont stabilisés. Cependant, la formation se limite souvent à la phase de mise en service.

La formation à l'utilisation d'un groupware est une activité complexe qui doit aller au-delà de l'usage propre de l'outil pour répondre à des questions de l'ordre de l'humain, de l'organisation et de l'informatique.

La figure suivante présente le champ d'action des trois leviers de l'intégrateur.

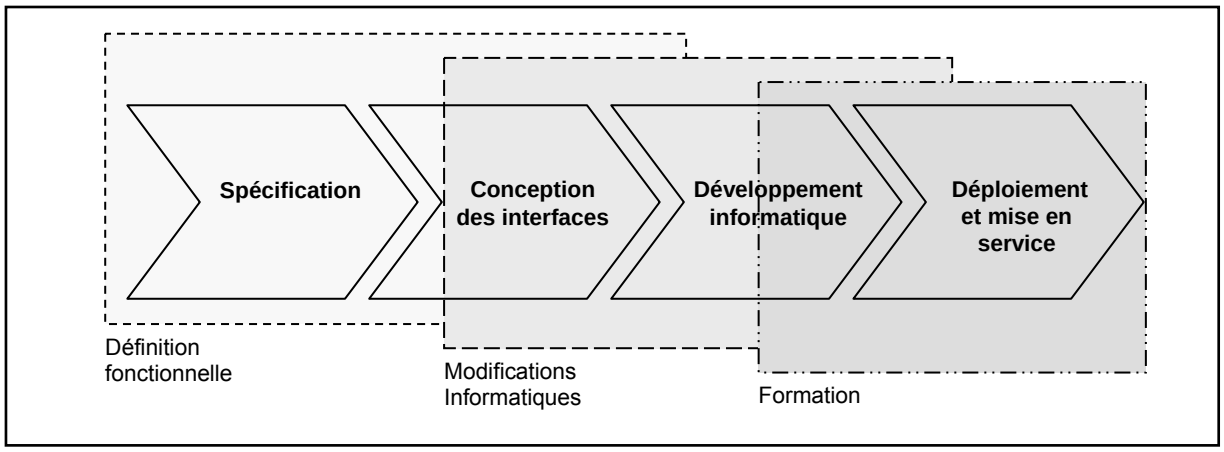


Figure 24. Le champ d'action des leviers d'action sur la motivation à l'usage

L'intégrateur d'un groupware dispose de ces trois leviers d'action fondamentaux pour agir sur la motivation à l'usage des groupwares. Cependant un nouveau problème apparaît : **comment décider des actions à mettre en place à l'aide de ces trois leviers et comment en analyser les conséquences ?**

L'observation de l'usage d'un groupware est une activité complexe qui fait appel aux sciences sociales (ethnométhodologie, psychologie, sociologie, etc.). L'intégrateur d'un groupware en entreprise ne possède pas en général les ressources ni les compétences pour réaliser ce type d'observations. Encore moins possède-t-il d'outils pour traduire ses observations (souvent peu structurées) en conclusions lui permettant d'évaluer l'impact de ses actions sur le collectif d'utilisateurs d'un groupware.

8.5. Usage coercitif ou libre ?

La question du support hiérarchique a été évoquée par plusieurs auteurs comme Grudin et Palen [GRUDIN et al, 95b] qui ont mené des études empiriques pour analyser le rôle de la coercition dans l'adoption des groupwares. Ils ont conclu que les outils de travail coopératif peuvent réussir sans coercition hiérarchique s'ils ont des liens avec les outils informatiques individuels préexistants dans l'entreprise. Cependant, ils affirment clairement que l'adoption des groupwares ne suit pas toujours le même modèle. Les processus d'adoption changent selon la nature de l'outil mais aussi d'une entreprise à l'autre. D'autres études comme celle d'Orlikowski ont effectivement démontré que la coercition peut être nécessaire dans certains cas [ORLIKOWSKI, 92].

D'après les travaux d'Argyris et Schön sur les théories d'action en apprentissage organisationnel, Orlikowski identifie deux types de technologies de l'information[67] selon l'usage que nous en faisons. « Les premières, « technologies d'adhésion » correspondent aux applications que nous utilisons par contrainte de l'entreprise. Les deuxièmes, « technologies d'usage » sont celles que nous choisissons d'utiliser pour réaliser le travail du jour au jour » [ORLIKOWSKI, 00]. Nous verrons comment le niveau d'imposition ou de liberté d'usage joue un rôle fondamental dans l'intégration des groupware en conception.

[67] S'inspirant des travaux d'Argyris et Schön sur l'apprentissage organisationnel où ils signalent la différence entre la « théorie d'adhésion » (ce que nous disons sur notre manière d'agir) et les « théories d'usage » (ce que nos actes révèlent sur notre manière d'agir) [ARGYRIS et al, 96].

8.5.1. L'intégration coercitive (à l'image des ERP)

Les entreprises peuvent décider d'imposer certains outils de conception aux utilisateurs. Dans ce type d'implémentation les personnes utiliseront l'outil par contrainte mais elles exploiteront peu son potentiel. Pour la plupart des cas, l'usage se limitera au strict minimum pour satisfaire la hiérarchie. Klassen souligne, dans le cas de l'usage coercitif des technologies de l'information par les étudiants universitaires que : « si les étudiants sont encouragés ou contraints à utiliser les IT mais qu'ils ne disposent pas de support nécessaire pour ce faire, ils transcriront simplement leurs textes scolaires sur le Web »[68] [KLASSEN, 01].

L'implémentation coercitive garantit le nombre d'utilisateurs et la fréquence d'usage de l'application. On obtient donc une bonne performance du point de vue des « technologies d'adhésion » (données dures) [ORLIKOWSKI, 00]. En revanche, les groupware d'aide à la conception sont des « technologies d'usage » où l'implémentation coercitive mène souvent à des utilisations non-productives qui n'apportent pas les bénéfices souhaités par l'entreprise.

Une critique majeure de l'utilisation coercitive est que la motivation à l'usage des groupwares est d'origine extrinsèque et complètement liée à la pression exercée par la direction. Toute baisse de pression du sommet hiérarchique pourra entrainer une baisse de motivation des utilisateurs.

L'imposition de l'usage des groupwares favorisait la fréquence et le nombre d'utilisateurs mais ne garantit pas la bonne qualité d'utilisation de l'application.

Nous nous intéresserons dans notre recherche aux cas d'intégration « libres » où les motivations d'une origine plus intrinsèque rentrent en jeu et où l'intégrateur devra trouver des mécanismes plus complexes pour obtenir l'usage de l'outil.

8.5.2. L'intégration libre (à l'image des applications PC)

Dans le cas des applications de support à la conception, l'entreprise met à disposition des outils que les acteurs décident d'utiliser ou non en fonction des problèmes de conception. Cette liberté d'utilisation garantit que les personnes qui le décident feront un bon usage car l'application correspond à leurs besoins [GRUDIN et al, 95b]. L'adoption individuelle des « technologies d'usage » est favorisée par la liberté d'utilisation, cependant dans le cas du groupware, l'utilisation collective est impérative pour la réussite de l'application. La notion de masse critique d'utilisateurs est une variable clé dans l'évaluation de l'efficacité des groupwares [GRUDIN, 94a].

[68] «If they are encouraged or coerced to use more IT but do not have adequate support to carry this out, they will simply transcribe their text-based courses onto the web».

La liberté d'utilisation favorise la qualité d'usage de l'application mais ne garantit pas l'efficacité collective de l'outil. Ce facteur très accentué dans l'activité de conception est une variable qui induit une difficulté supplémentaire au travail de l'intégrateur de groupware.

8.6. L'intégration des groupwares avec les pratiques de conception

Pour pouvoir améliorer le processus de conception les groupware doivent s'adapter au contexte de l'entreprise.

Khoshafian et Buckiewicz soulignent la capacité des groupwares à décentraliser les processus décisionnels, à établir des relations transversales et à installer des communautés de pratiques autonomes [KHOSHAFIAN et al, 95]. Cependant, d'autres auteurs soutiennent que ces outils peuvent aussi générer des incohérences, voire des bouleversements au sein du processus de conception [GRUDIN et al, 95A]. La correcte intégration des groupwares avec les pratiques de conception est une condition nécessaire pour obtenir des améliorations de performance.

Les groupwares comme tout autre outil devront s'intégrer à trois niveaux de l'activité de conception [GIDEL, 99][69]:

- La direction: politiques et valeurs d'entreprise,
- L'encadrement intermédiaire : instruments de gestion et processus décisionnels,
- Les opérationnels : procédures et contraintes (ratio coût / bénéfice).

A partir de la littérature nous identifions quatre aspects critiques d'intégration des groupwares avec les pratiques en place : 1) la compatibilité avec les processus décisionnels, 2) la compatibilité avec les politiques top-down, 3) le coût supplémentaire pour l'utilisateur et 4) la compatibilité avec les méthodes de conception existantes [GIDEL, 99 ; GRUDIN, 94a].

L'intégrateur d'un groupware devra minimiser les incohérences avec l'activité de conception par la prise en compte des contraintes des différents acteurs du processus de développement de produits (la direction, l'encadrement intermédiaire et les opérationnels).

8.7. Les erreurs d'orientation des implémentations en entreprise

Comme nous l'avons illustré plus haut (cf. § 8.2, 8.3, 8.4) l'entreprise dispose des leviers de définition fonctionnelle, de modifications informatiques et de formation des utilisateurs

[69] Gidel appelle ces trois niveaux le système décisionnel, le système informationnel et le système opérationnel.

pour motiver l'usage des groupwares. L'approche traditionnelle est de se concentrer sur les deux premiers négligeant ainsi l'« intégration humaine » au détriment de l'« intégration technologique ». « Dans le contexte du groupware, il peut s'avérer plus important de guider les utilisateurs vers le bon usage de l'application que de garantir l'état de l'art de la technologie » [ORLIKOWSKI, 00]. Kensing et Blomberg affirment que dans les projets CSCW « la conception n'est qu'un aspect de plus dans une stratégie orientée à établir ces espaces de travail étendus »[70] [KENSING et al, 98b].

8.7.1. Le chef de projet informatique

Une des raisons d'échec des groupwares est le manque d'une définition adéquate des rôles adéquate dans le processus d'intégration. Le chef de projet informatique est le responsable soit du développement soit de l'acquisition du groupware et dans les deux cas du suivi technique de l'installation. Les consignes qui lui sont souvent données sont l'obtention de la performance technique de l'application et le respect d'un budget dans un délai imparti [BOIVIE et al, 03]. Le chef de projet se concentre ainsi sur ces aspects techniques du projet et une fois le groupware livré il s'occupe d'un nouveau projet informatique. Vu son implication dans un autre projet, son contact avec les utilisateurs du groupware après la « mise en production » se limite au support technique.

8.7.2. Le manque d'un intégrateur (médiateur) dans les projets groupware

Alors, si le chef de projet informatique n'est pas le responsable de la bonne intégration du groupware, qui fait ce travail? En effet cette question est l'une des principales difficultés de l'intégration des groupwares en entreprise et plus particulièrement en conception.

En conception de produits les responsables fonctionnels des groupwares (chefs de service, responsables d'équipe, etc.) voient les outils informatiques comme « une question technologique où l'humain est en deuxième plan » [DE ST LAURENT, 98]. Cette approche techno-centrée, valable pour les applications individuelles à des fins purement techniques, est complètement erronée dans le cas du groupware où l'humain, l'organisation et la technologie doivent trouver l'équilibre afin de réussir son intégration [LEVAN et al, 94].

L'absence d'un intégrateur / médiateur entre les hommes, l'informatique et l'organisation est un problème crucial auquel les entreprises sont confrontées. Cardon signale ce constat en attirant l'attention sur le fait que les entreprises ne disposent pas en général des compétences en sciences humaines nécessaires à l'intégration des groupwares [CARDON, 97]. Par ailleurs, Cardon signale également que dans l'état d'abstraction actuel des méthodes

[70] « Technology design is but one aspect of a strategy aimed at achieving these larger workplace objectives. »

proposées par ces disciplines (ethnographie, sociologie des organisations, psychologie des groupes), les méthodes d'intégration sont difficilement assimilables par l'entreprise.

Les processus d'intégration des groupwares en entreprise prennent très peu en compte les facteurs psychosociologiques nécessaires à la réussite de ces outils. De plus, les entreprises qui sont conscientes de ce manque sont dépourvues d'outils opérationnels tenant compte des contraintes humaines et organisationnelles pour piloter l'intégration des groupwares.

8.8. Deuxième difficulté majeure : le contrôle de l'adoption de l'outil

Nous avons vu dans ce chapitre le grand nombre de variables qui interviennent dans l'adoption des groupwares en conception de produits : les motivations à l'usage, les contraintes sociales, la médiation entre les parties prenantes, l'intégration avec les pratiques de conception, le degré de liberté d'usage, les résistances au changement et les profils d'apprentissage individuels et collectifs.

Nous avons également évoqué la difficulté pour les entreprises pour contrôler les leviers de définition fonctionnelle, des modifications informatiques ou encore de formation des utilisateurs pour agir sur l'adoption de l'outil. C'est-à-dire le moment où l'utilisateur potentiel décide s'il utilisera ou pas le groupware ! C'est à ce moment précis que l'intégrateur doit avoir un regard particulièrement aigu sur le comportement de la population d'utilisateurs vis-à-vis du groupware et une communication bidirectionnelle très fluide afin d'identifier les motivations ou démotivations de l'individu par rapport au nouvel outil lui permettant de réagir par le biais des leviers évoqués.

Le pilotage de la phase d'adoption requiert un intense travail de coordination et d'abstraction où l'intégrateur doit faire des nombreux allers-retours entre les données du terrain (fréquence d'usage, qualité d'usage, etc.) et les objectifs du groupware afin d'adapter en permanence ses interventions en fonction de l'évolution des utilisateurs pilote.

La difficulté à mettre en place une telle démarche réside principalement dans le manque d'outils méthodologiques à disposition de l'intégrateur lui fournissant le degré d'abstraction nécessaire à la modélisation du processus d'adoption et au traitement des données du terrain (observations, interviews, statistiques d'usage) pour en décliner les actions nécessaires à la réussite de l'intégration. Le groupware est un nouvel outil qui nécessite

également de nouveaux instruments d'intégration permettant le contrôle des nouveaux paramètres humains, organisationnels et informatiques qui entrent en jeu.

La figure suivante présente les principales questions que l'intégrateur d'un groupware se pose pendant la phase d'adoption.

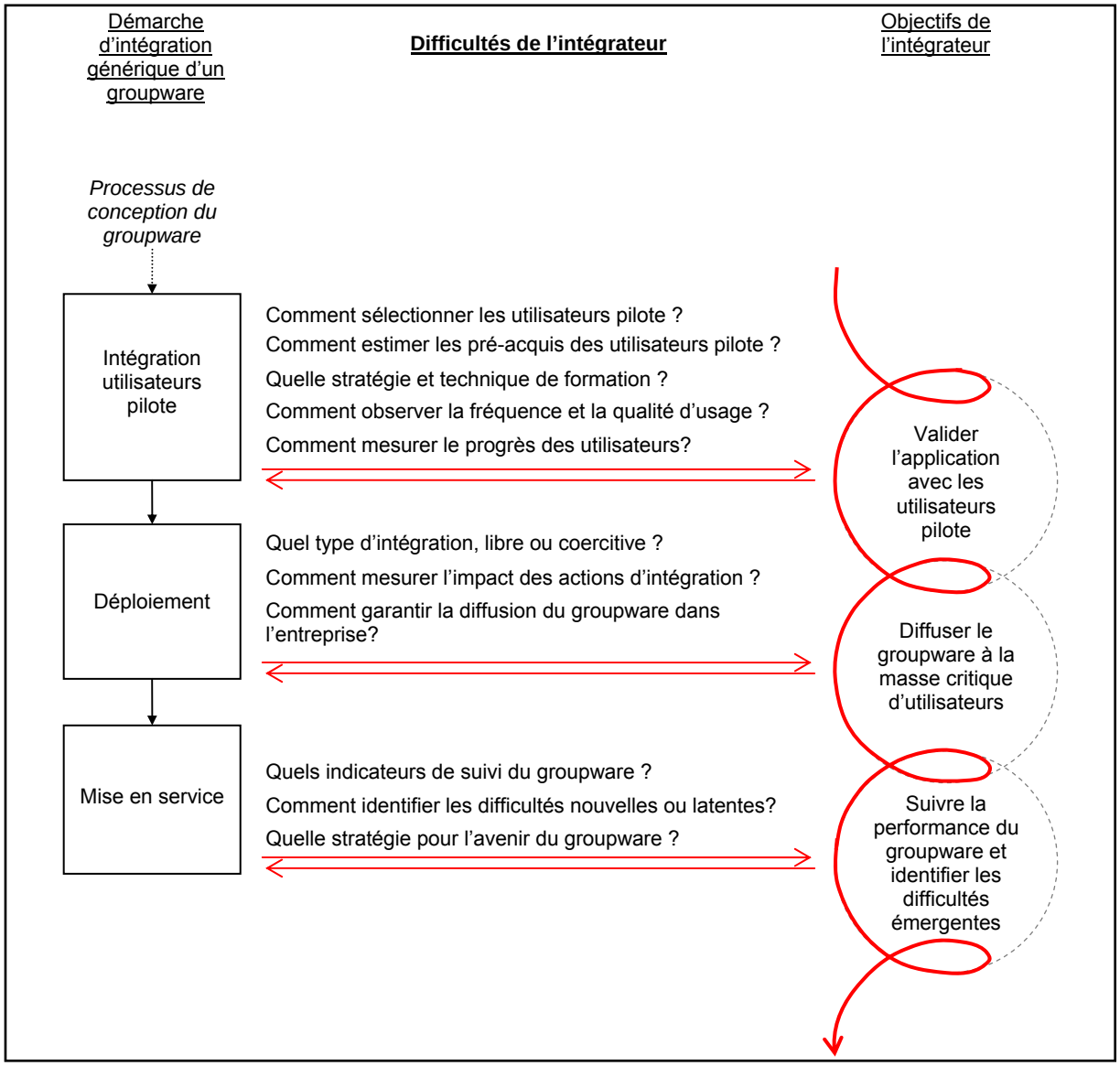


Figure 25. Synthèse des difficultés pour l'intégration des nouveaux groupwares

Synthèse de la problématique

A travers l'état de l'art nous constatons qu'en fonction des variables prises en compte (l'humain, l'organisation, l'informatique…) ou des étapes du processus d'introduction (spécification, développement, déploiement …) l'intégration d'un groupware peut être traitée différemment. Les approches existantes répondent à des problématiques toutes valables mais parfois très différentes. Après avoir confirmé les difficultés d'intégration citées dans la littérature grâce à l'expérience de l'intégration d'un groupware (benchmarck) au sein de l'équipe de projet, nous pouvons conclure qu'il n'existe pas une méthode ou un outil de pilotage prévus pour concevoir et intégrer un outil de travail de groupe afin de garantir son utilisation tenant compte des enjeux humains, organisationnels ou technologiques. Dans l'état actuel, l'intégrateur se trouve dépourvu d'outils d'observation, d'abstraction et de réutilisation des informations du terrain (besoins des utilisateurs, usage de l'application…) lui permettant de piloter le processus de conception et d'intégration d'un groupware d'aide au développement de produits. Nous pouvons synthétiser les principaux enjeux à travers deux aspects problématiques auxquels l'intégrateur est confronté pour l'obtention d'un l'impact positif des groupwares sur les méthodes de conception (cf. figure 26):

- La cohérence entre les groupware mis en place et les besoins collectifs de l'activité de conception,
- La mobilisation des variables de motivation individuelle à l'usage des groupwares en conception pour obtenir l'utilisation effective par la masse critique d'utilisateurs.

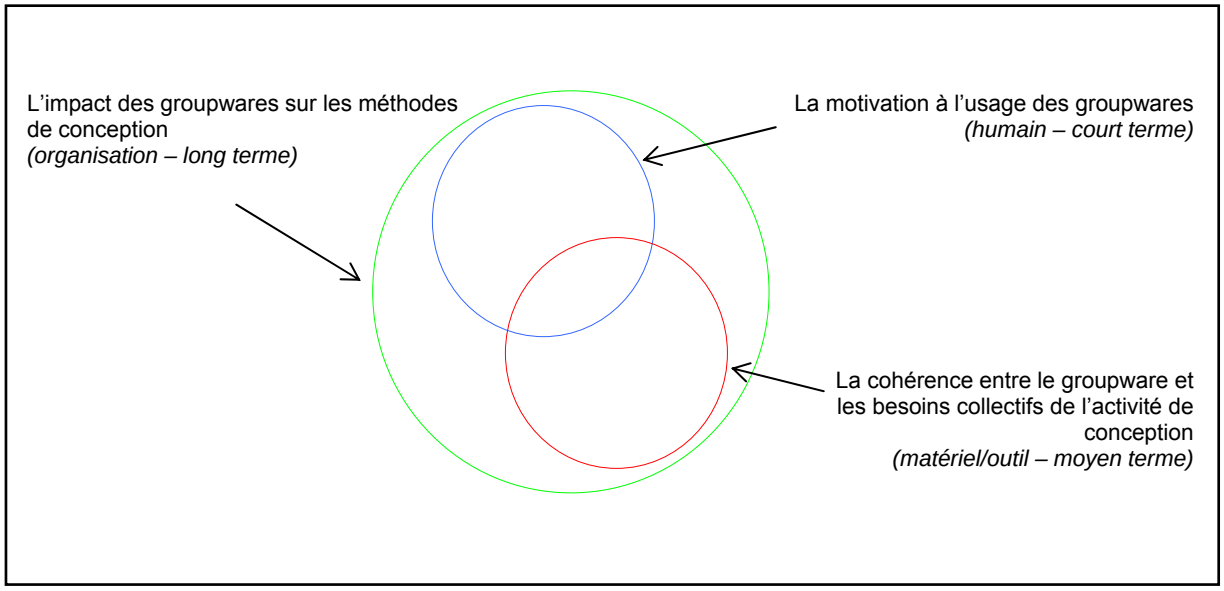


Figure 26. Synthèse de la problématique

PARTIE III : HYPOTHESES

Dans cette partie nous poserons nos deux hypothèses. La première hypothèse porte sur l'obtention de la cohérence des groupwares avec les besoins collectifs en conception par la mise en œuvre d'un mécanisme d'explicitation participative des besoins. La deuxième hypothèse soutient que l'utilisation effective des groupwares peut être obtenue par la mise en place d'un mécanisme d'accrochage. Nous décrirons la structure de ces deux mécanismes et les outils méthodologiques qui les composent. Pour chaque hypothèse nous énoncerons les indicateurs de contrôle et leur mode de fonctionnement.

Cette partie est composée des chapitres suivants :

Chapitre 9 : Formulation des hypothèses 103

Chapitre 10 : Hypothèse I, le mécanisme d'explicitation participative des besoins d'un groupware favorise sa cohérence avec les difficultés collectives des acteurs du processus de conception 106

Chapitre 11 : Hypothèse II, le mécanisme d'accrochage favorise l'utilisation effective des groupwares en conception 114

Chapitre 9 : Formulation des hypothèses

Dans ce chapitre nous présenterons les hypothèses posées pour répondre à notre problématique : **comment concevoir un groupware cohérent avec les besoins des acteurs du processus de développement de produits et obtenir l'adoption par les utilisateurs ?**

Nous avons vu au cours de la Partie I en quoi les méthodes de conception sont le support de la conception collective favorisant l'intégration des productions individuelles, permettant la communication des représentations intermédiaires aux acteurs en aval du processus de conception et facilitant la synchronisation (cognitive ou opératoire) des actions.

Cette partie a montré également la constante évolution des méthodes de conception et les facteurs qui déclenchent le changement. Nous avons ainsi souligné la performance organisationnelle comme indicateur du fonctionnement des méthodes de conception. A travers la littérature nous avons vu la difficulté des entreprises à mobiliser les paramètres d'apprentissage organisationnel pour faire évoluer leurs méthodes et l'opportunité qu'offrent les groupwares à cette l'évolution.

La Partie II analyse en détail le processus d'introduction d'un groupware et deux aspects problématiques sont identifiés: 1) la cohérence entre les groupwares et les besoins collectifs et 2) l'adoption de l'outil par les utilisateurs. Nous avons confirmé par l'observation d'un projet groupware au sein de Saint-Gobain Glass que la principale difficulté pour l'intégrateur réside dans le manque d'outils méthodologiques pour appréhender les données du terrain les traduire en actions et en mesurer les conséquences. Les deux phases critiques du processus d'introduction d'un groupware sont donc la spécification et l'adoption.

Compte tenu de ces deux étapes critiques nous postulerons deux hypothèses (cf. figure 27): la première porte sur la mise en place d'un mécanisme d'explicitation participative des besoins pour obtenir une cohérence avec les difficultés des acteurs, la deuxième porte sur le recours à un mécanisme d'adoption (que nous appellerons par la suite « accrochage ») pour obtenir l'utilisation effective de l'application.

Nous soutenons que ces deux mécanismes faciliteront à l'équipe d'intégration le contrôle des principaux paramètres permettant l'utilisation effective et la cohérence avec les besoins des acteurs du groupware. De la sorte, les groupwares ainsi développés et enrichis, contribueront à l'évolution des méthodes de conception de l'entreprise.

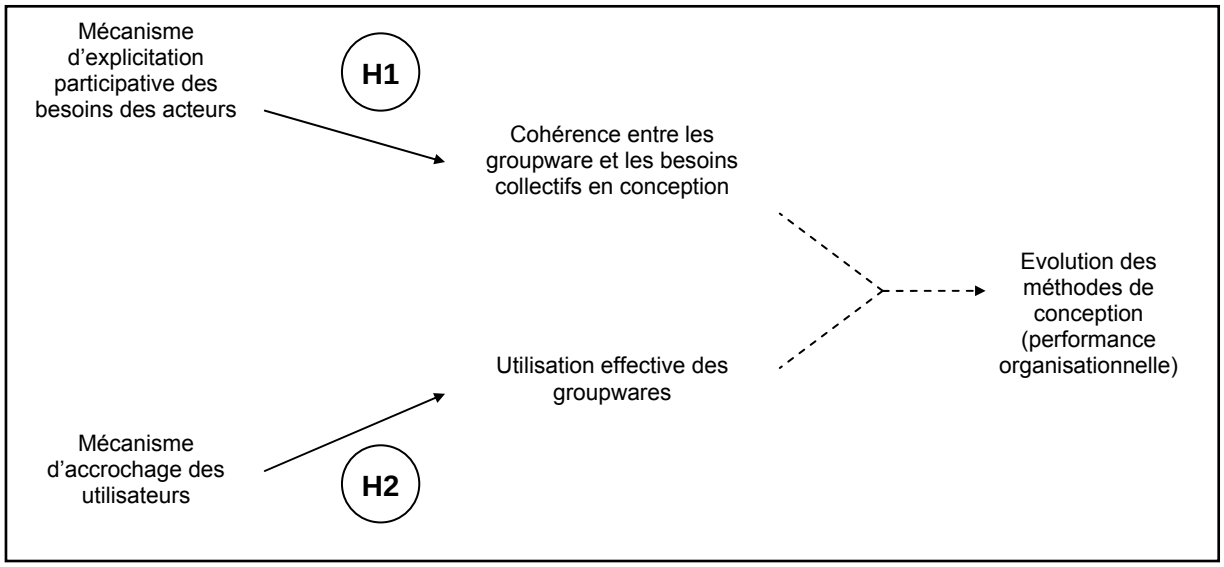


Figure 27. Synthèse des hypothèses

Nous présentons dans les chapitres suivants les deux mécanismes permettant à l'intégrateur de groupwares de mieux appréhender et contrôler les variables clés de la conception et l'intégration de ce genre d'outils. Nous soulignons l'importance du terme « mécanisme »[71] qui évoque la combinaison ou l'agencement de différents éléments (chacun avec une fonction précise) en vue d'un fonctionnement d'ensemble. Ces deux mécanismes ont deux fonctions claires respectivement : l'explicitation de besoins collectifs et l'accrochage. Ils sont construits à partir de plusieurs outils méthodologiques avec trois types de fonctions récurrentes: 1) l'observation de données du terrain, 2) la mise à jour du répertoire de données du terrain et 3) l'analyse de données du terrain facilitant l'action (cf. figure 28).

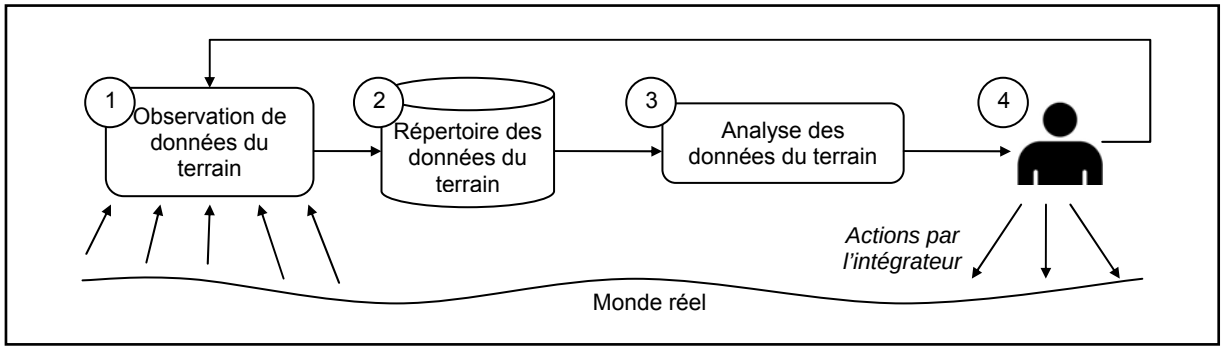


Figure 28. Fonctionnement des mécanismes d'explicitation des besoins et d'accrochage

La figure 29 présente le schéma global des mécanismes.

[71] « Mécanisme : combinaison, agencement de pièces, d'organes, montés en vue d'un fonctionnement d'ensemble » [LE PETIT ROBERT].

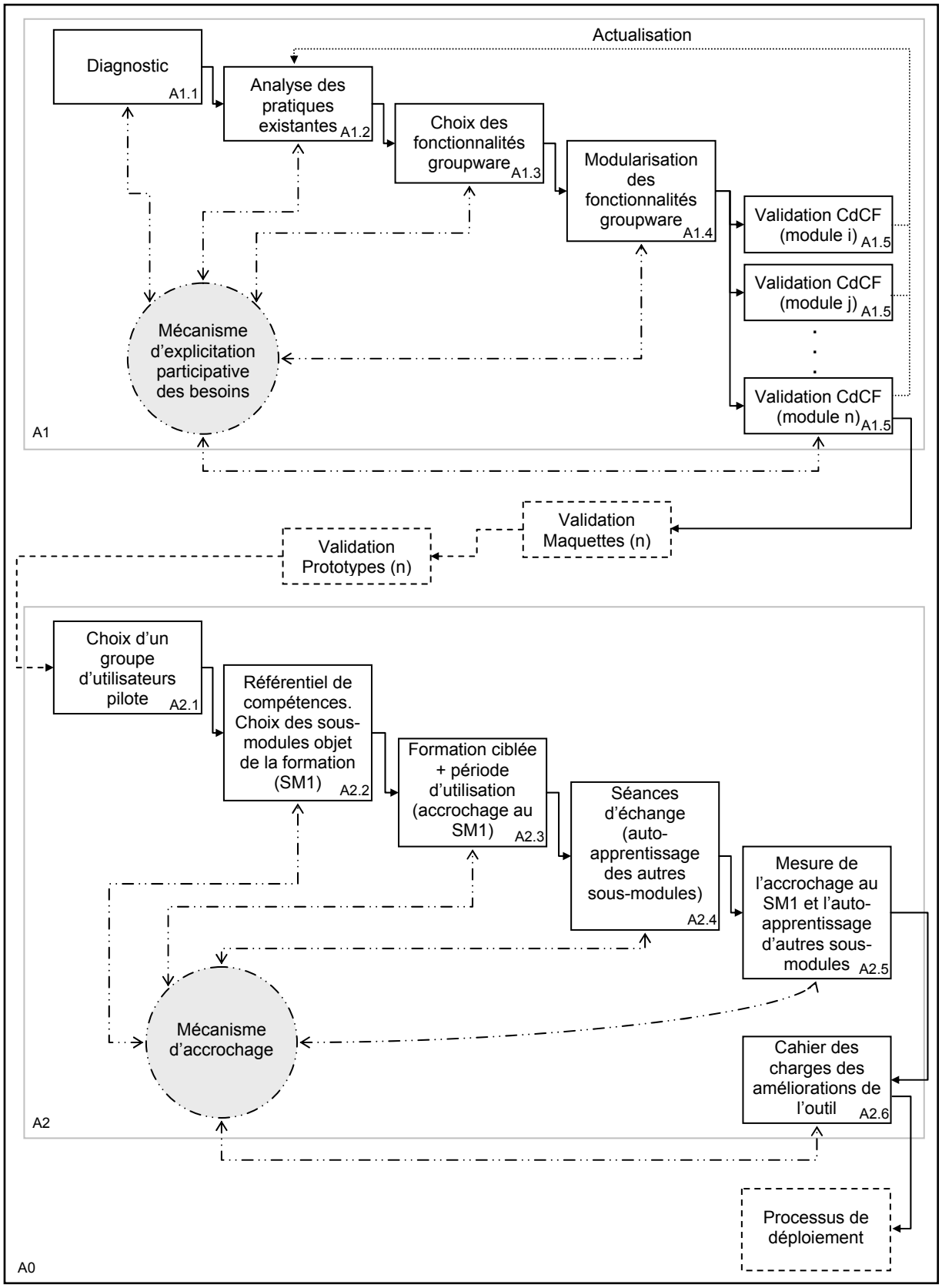


Figure 29. Positionnement des mécanismes proposés (A0)

Chapitre 10 : Hypothèse I, le mécanisme d'explicitation participative des besoins d'un groupware favorise sa cohérence avec les difficultés collectives des acteurs du processus de conception

Ce chapitre nous permettra de poser notre première hypothèse. D'abord nous poserons les fondements théoriques de notre hypothèse qui ont permis de construire le mécanisme d'explicitation participative des besoins (10.1). Puis nous détaillerons la structure du mécanisme passant par l'identification des axes critiques de difficulté (10 .2), l'analyse de pratiques existantes (10.3), le choix des fonctionnalités groupware (10.4), la modularisation des fonctionnalités (10.5) et, la validation du cahier des charges et l'actualisation du diagnostic (10.6). Finalement, nous proposerons des indicateurs de contrôle de l'hypothèse (10.7).

10.1. Formulation de l'hypothèse I

L'état de l'art et notre observation du projet groupware au sein de l'entreprise nous confirment que les erreurs de spécification des groupwares sont très fréquentes et que leurs conséquences se traduisent directement par des problèmes d'adoption, de budget et de planning du projet. Nous avons vu également que les fonctionnalités des groupwares doivent être alignées avec les besoins collectifs afin d'influencer positivement la performance organisationnelle du processus de conception et permettre l'évolution et l'enrichissement des méthodes. Le processus de spécification qui doit prendre en compte l'humain, l'organisation et la technologie devient une étape clé de la conception d'un groupware. Dans les groupwares la prise en compte des besoins et des contraintes collectifs est une condition nécessaire au succès de l'application. Ceci est la base de notre première hypothèse qui soutient que ***l'explicitation participative des besoins collectifs d'un groupware favorise sa cohérence avec les difficultés collectives des acteurs du processus de conception***.

Or, l'état de l'art nous confirme une lacune méthodologique autour de la spécification des outils de travail coopératif. Les multiples méthodes de spécification[72] que nous avons analysées dans la Partie II se focalisent toutes sur des aspects partiels de la problématique de conception préliminaire d'un groupware. Ces approches provenant en majorité des

[72] Par exemple les méthodes de spécification participative, la sociologie des usages, la psychologie des groupes, l'ergonomie des interfaces ou l'ethnographie

sciences sociales, ne fournissent pas à l'intégrateur les outils méthodologiques dont il a besoin pour appréhender les besoins des acteurs et les traduire progressivement en fonctionnalités, maquettes et prototypes. Pour ce faire, nous soutenons que l'intégrateur aura besoin d'un « fil rouge » d'information (basé sur les difficultés collectives) qu'il construira à travers un diagnostic et qui sera transformé et enrichi à travers ses actions d'observation et d'analyse en fonctionnalités groupware. Nous appellerons ce « fil rouge » d'informations le *répertoire de données du terrain.*

Nous recommandons que ce répertoire soit construit à partir des perceptions des acteurs et des observations des pratiques existantes. Pour nous, ce répertoire est la base à partir de laquelle l'intégrateur pourra construire sa stratégie de conception du groupware. Pour être utile à l'intégrateur, le répertoire devra être accompagné d'autres outils d'observation (par exemple des outils de diagnostic) et d'analyse des données (comme des grilles de hiérarchisation des difficultés).

L'agencement cohérent de ces outils, que nous appellerons par la suite « mécanisme d'explicitation participative des besoins », formera un ensemble méthodologique reliant les besoins collectifs des acteurs avec les actions de conception du groupware. Le schéma suivant présente la structure générique du mécanisme d'explicitation participative des besoins tel que nous le concevons et son positionnement par rapport à la démarche classique de conception des groupwares en entreprise.

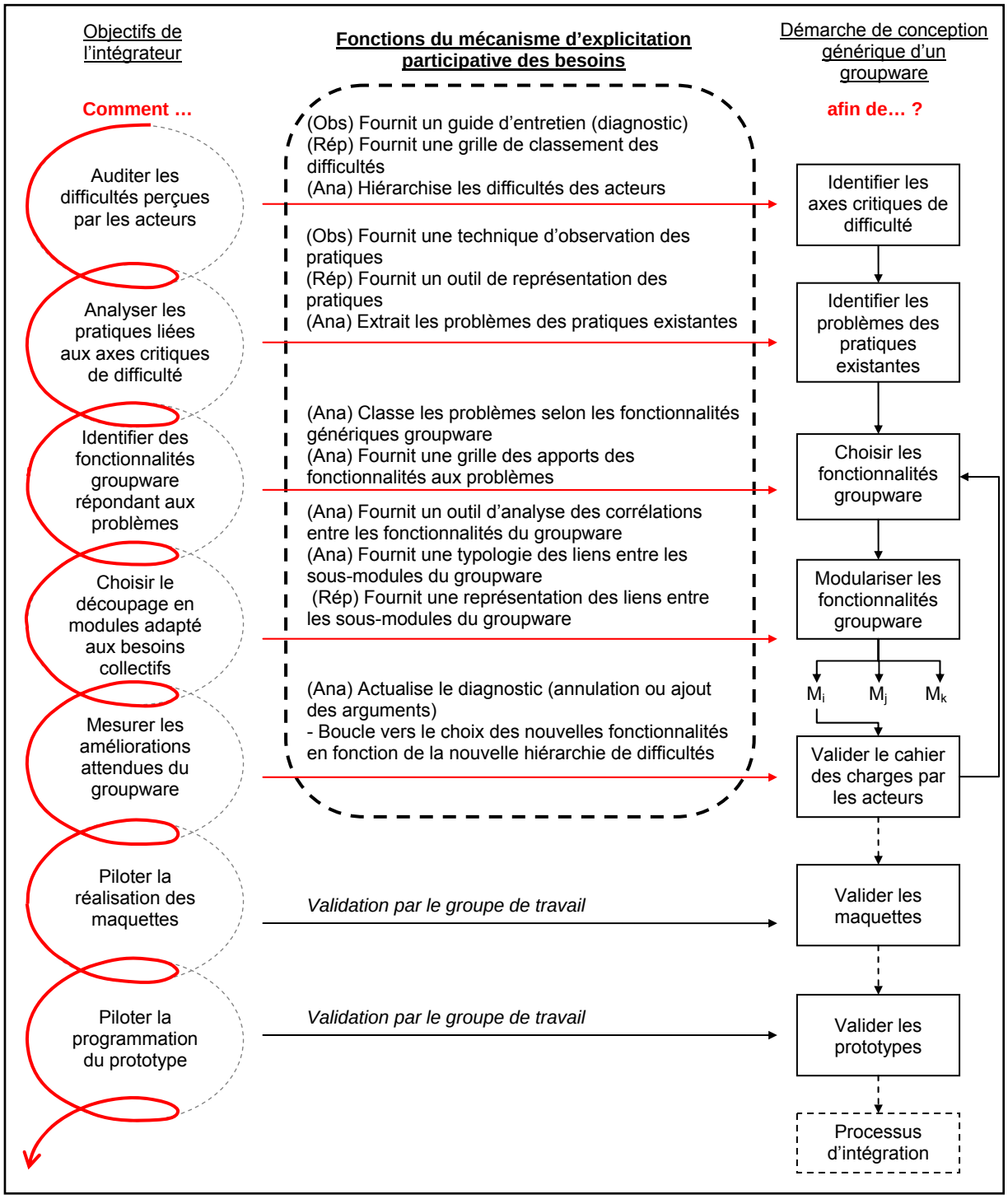


Figure 30. Structure détaillée du mécanisme d'explicitation participative des besoins

10.2. L'identification des axes critiques de difficulté

Dans un premier temps l'intégrateur aura besoin d'identifier les axes citriques de difficulté pour détailler le problème qui lui est posé par sa mission. A ce stade, l'intégrateur manque souvent d'outils méthodologiques pour révéler les problèmes sous-jacents de l'activité de conception. C'est pourquoi, nous avons développé un outil de diagnostic des difficultés des

acteurs composé d'un guide d'entretien et d'une grille d'analyse. Le guide d'entretien proposé est basé sur les travaux du laboratoire ODIC de l'UTC [FERNEZ-WALCH, 04] qui portent sur un audit de l'organisation de la conception et plus particulièrement la gestion de projets. Ce guide est le support d'entretiens semi-directifs qui permettront d'identifier les difficultés perçues par les acteurs. Nous avons construit ensuite une grille d'analyse basée sur les variables de l'organisation de Higgins et Daft afin de classer les arguments des interviewés par rapport à la problématique de l'organisation de la conception [HIGGINS, 91 ; DAFT, 02]. Finalement nous proposons un outil d'analyse permettra la hiérarchisation des difficultés pour sélectionner les points critiques.

Nous soutenons que les outils de diagnostic des perceptions des utilisateurs que nous proposons dans la première étape du mécanisme d'explicitation participative des besoins permettront d'identifier les axes critiques d'amélioration.

10.3. L'identification des problèmes associés aux pratiques existantes

Pour continuer dans le processus de spécification du groupware, l'intégrateur aura besoin de connaître dans le détail les activités existantes concernant les principaux axes d'amélioration. Dans cette étape, la principale difficulté pour l'intégrateur est d'expliciter les problèmes associés aux pratiques existantes de conception de manière à pouvoir analyser par la suite l'adéquation des fonctionnalités groupware. C'est dans cette étape en particulier que de nombreuses erreurs de spécification sont souvent induites par manque de clarté des besoins et des contraintes des acteurs. L'intégrateur aura donc besoin d'outils méthodologiques d'observation et d'analyse pour palier à cette difficulté.

Le mécanisme que nous proposons permettra à l'intégrateur de réaliser une analyse détaillée des pratiques de conception existantes. Nous avons doté le mécanisme d'explicitation des besoins d'une technique d'observation ethnographique simple [D'SOUZA et al, 03]. Cette technique d'observation permettra à l'intégrateur de décrire les actions d'une pratique donnée. Puis, dans le but d'identifier les difficultés associées aux pratiques existantes et de fournir un outil de communication avec les autres acteurs, nous proposons une carte analytique de représentation des scénarios d'activité qui permettra à l'intégrateur de modéliser ses observations d'une manière graphique [BARDRAM, 98].

Le mécanisme d'explicitation participative des besoins que nous proposons, permettra dans cette phase de révéler les difficultés associées aux pratiques existantes à partir de l'identification des axes critiques d'amélioration.

10.4. Le choix des fonctionnalités groupware

A partir de l'identification des difficultés associées aux pratiques existantes, l'intégrateur d'un groupware devra faire le lien entre les problèmes et les fonctionnalités groupware fournissant des solutions. Nous avons vu dans la littérature que dans cette phase le concepteur d'un groupware se centre souvent sur les solutions technologiques qu'il peut mettre en place à travers les outils de développement et les compétences informatiques dont il dispose. Certains besoins sont souvent négligés à cause de la difficulté technique.

Nous soutenons que le dialogue dans cette étape doit se faire dans le domaine fonctionnel et non pas dans le domaine technologique pour mieux répondre aux difficultés des acteurs. C'est pourquoi nous proposons des outils permettant à l'intégrateur d'expliciter les relations entre les fonctionnalités qu'il propose et les difficultés associées aux pratiques existantes.

Nous proposons deux outils dans cette phase. D'abord, une matrice de classification des difficultés par rapport aux fonctionnalités groupware (génériques) permettant de faire un premier lien entre les observations des pratiques existantes et les possibles solutions groupware. Ensuite, nous avons doté le mécanisme d'un schéma des relations problèmes-fonctionnalités qui facilitera le choix des solutions.

Les outils que nous proposons dans cette étape du mécanisme d'explicitation participative des besoins permettent à l'intégrateur d'un groupware d'identifier des fonctionnalités répondant directement aux difficultés associées aux pratiques existantes.

10.5. La modularisation des fonctionnalités groupware

Afin de simplifier la conception des groupwares, nous proposons une approche modulaire permettant de regrouper les utilités sélectionnées en sous-ensembles fonctionnels (modules groupware). Ces modules pourront être développés de manière séquentielle en fonction des moyens techniques, financiers ou organisationnels à disposition de l'intégrateur. Ces modules devront être composés de fonctionnalités corrélées (par exemple des formulaires de saisie et leurs états de sortie correspondants). Puis, afin de simplifier le processus d'intégration, nous postulons que les modules groupware devront être décomposés en sous-modules de compétences. Enfin, pour faciliter l'apprentissage des utilisateurs, ces sous-modules devront être liés entre eux par des relations d'interface ou des connaissances.

Nous proposons dans cette étape un outil de découpage des fonctionnalités en modules groupware. Pour ce faire nous avons développé une matrice de corrélations entre fonctionnalités qui facilite l'identification des modules. Puis, pour le découpage des modules

en sous-modules, nous proposons un outil d'observation permettant l'identification de liens de la dimension interface ou de la dimension connaissances[73].

Les outils proposés dans cette étape du mécanisme d'explicitation participative des besoins permettront à l'intégrateur d'adapter la conception et le développement des groupwares aux contraintes qui lui sont imposées.

10.6. La validation du cahier des charges par les acteurs et actualisation du diagnostic

Dans la littérature nous avons constaté la difficulté pour évaluer l'efficacité des groupwares [GRUDIN, 94]. Afin de faciliter cette analyse nous proposons la réalisation d'une mise à jour du diagnostic initial soit par la suppression des difficultés grâce aux nouveaux outils, soit par l'ajout de nouvelles difficultés révélées par ces derniers.

Dans cette étape nous proposons l'utilisation de la grille de réponses du diagnostic comme outil de consultation des acteurs. A partir des réponses des utilisateurs, l'intégrateur pourra obtenir une nouvelle hiérarchisation des problèmes permettant de proposer de nouvelles fonctionnalités pour d'autres modules groupware à venir.

La technique d'actualisation du diagnostic proposée dans cette étape permet d'établir une boucle d'amélioration continue de l'activité de conception à travers l'intégration de modules groupwares ciblés.

10.7. Indicateurs de contrôle de la première hypothèse

Afin de vérifier la validité de cette hypothèse nous avons développé des indicateurs qui nous permettront de mesurer la cohérence de chaque module groupware conçu avec les besoins collectifs des acteurs du processus de conception. Nous proposons quatre indicateurs : 1) la compatibilité avec les politiques top-down, 2) la compatibilité avec les processus décisionnels, 3) l'opérationnalité de l'outil par rapport aux autres outils et méthodes et 4) le coût supplémentaire pour l'utilisateur direct.

10.7.1. La compatibilité avec les politiques top-down

Cet indicateur mesure le niveau d'harmonie du groupware avec les politiques explicitées par la direction. Lors de l'étape de diagnostic, nous consulterons les personnes concernées au niveau de la direction pour évaluer clairement les politiques autour de l'usage de l'outil.

[73] Nous expliquerons ces liens et leur influence sur l'auto-apprentissage des groupwares dans notre deuxième hypothèse.

Nous analyserons premièrement la compatibilité des outils existants avec ces politiques. Puis, nous analyserons les prototypes groupware pour mesurer l'évolution de la compatibilité des politiques top-down avec les nouveaux outils. Nous avons construit la grille d'analyse suivante :

Niveau	Compatibilité avec les politiques top-down
1	L'outil contredit les politiques top-down
2	Non respect partiel des politiques top-down
3	L'outil est en harmonie avec les politiques top-down

Tableau 8. Compatibilité avec les politiques top-down

10.7.2. La compatibilité avec les processus décisionnels

Cet indicateur évalue l'alignement de l'outil avec les processus décisionnels associés. Nous identifierons les processus décisionnels pendant la phase d'analyse des pratiques existantes à l'aide des témoignages des acteurs concernés par chaque processus décisionnel notamment au niveau de l'encadrement intermédiaire. L'outil devra soit s'aligner avec les processus existants, soit les faciliter mais il ne devra les complexifier. L'échelle suivante nous permettra d'évaluer la compatibilité avec les processus décisionnels avant et après le développement des deux modules groupware.

Niveau	Compatibilité avec les processus décisionnels
1	Modification des processus
2	Alignement avec les processus
3	Facilite les processus

Tableau 9. Compatibilité avec les processus décisionnels

10.7.3. L'opérationnalité de l'outil par rapport aux autres outils et méthodes

Cet indicateur mesure la contribution du nouvel outil aux méthodes de conception existantes. A l'aide du groupe de spécification du groupware, nous définirons le niveau d'opérationnalité des outils existants. Ensuite, à partir des prototypes développés, le groupe de spécification notera les bénéfices obtenus avec les nouveaux outils. Nous utiliserons la grille suivante pour évaluer l'opérationnalité des groupwares.

Niveau	Opérationnalité de l'outil
1	Complexifie l'usage des méthodes existantes
2	L'outil n'a pas d'impact sur les méthodes existantes
3	L'outil favorise les méthodes existantes

Tableau 10. Opérationnalité de l'outil

10.7.4. Le coût supplémentaire pour l'utilisateur direct

Ce dernier indicateur sera mesuré par les utilisateurs directs impliqués dans le groupe de spécification du groupware. Le coût d'utilisation sera mesuré de manière relative par rapport à l'utilisation des outils que les groupwares ont remplacés. Pour chaque opération nous demanderons aux utilisateurs de décrire les actions réalisées auparavant et avec le groupware. Les utilisateurs noteront ensuite sur l'échelle ci-dessous le niveau de difficulté ou de simplicité des nouveaux outils par rapport aux outils existants.

Niveau	**Facilité relative d'utilisation pour l'utilisateur direct**
1	L'outil complexifie le travail
2	L'outil n'a aucun impact sur le coût d'utilisation
3	L'outil facilite les tâches à réaliser

Tableau 11. Facilité relative d'utilisation pour l'utilisateur direct

Chapitre 11 : Hypothèse II, le mécanisme d'accrochage favorise l'utilisation effective des groupwares en conception

Ce chapitre est destiné à la formulation de notre seconde hypothèse. Premièrement, nous poserons les fondements de l'hypothèse permettant la construction du mécanisme d'accrochage (11.1). Deuxièmement, nous présenterons la stratégie de formation-échange ciblée qui favorisera l'accrochage des utilisateurs à un module particulier de l'outil (11.2). En troisième lieu, nous expliquerons le phénomène de diffusion de l'accrochage par les relations entre sous-modules (11.3). Finalement, nous proposerons les indicateurs de contrôle de cette hypothèse (11.4).

11.1. Formulation de l'hypothèse II

Nous avons vu dans l'état de l'art les difficultés d'intégration des groupware en conception et l'inadéquation des approches traditionnelles des entreprises. Le chapitre sur La problématique nous a montré un point critique dans le processus d'intégration d'un groupware : l'adoption par les utilisateurs pilote. Les démarches d'intégration classiques postulent que l'outil sera adopté par les utilisateurs directs et gardent le « joker » du management pour soutenir ou encourager, voire imposer, l'usage des groupwares en cas de stagnation de l'usage.

De nombreux auteurs se sont préoccupés de cette question dans le contexte des laboratoires de recherche avec des sujets fictifs (des étudiants dans la plupart des cas). Les conclusions intéressantes tirées de ces études se voient inévitablement limitées par l'hypostase des situations de travail en entreprise.

Nous postulons qu'il est possible d'influencer la motivation à l'usage des groupwares en entreprise par la mise en place d'un mécanisme d'accrochage progressif aux sous-modules de l'application (groupes de fonctionnalités). Par « accrochage » nous entendons « l'engagement de l'utilisateur dans une relation d'usage fréquent. » [ARBELAEZ, 06][74]. Ce

[74] Pour la formulation et la validation expérimentale de cette hypothèse nous avons travaillé avec Natalia Arbeláez [ARBELAEZ, 06], étudiante du master Sciences de l'Homme et Technologies de la Cognition et de la Collaboration 2005-2006 à l'Université de Technologie de Compiègne. Ce travail a été dirigé par Olivier Gapenne, maître de conférences de l'UTC. Le terme accrochage dénote une relation d'engagement proactive de l'utilisateur envers l'outil. Les travaux empiriques ont été réalisés sous notre coordination au sein de Saint-Gobain Glass au site de Thourotte (60). Ces travaux ont contribué notamment à la caractérisation des liens entre sous-modules que nous avons pris en compte en tant que paramètres de conception des groupwares. La deuxième contribution majeure de ce partenariat est la formulation de la stratégie de formation ciblée et la mesure de son impact sur la dynamique d'apprentissage de l'utilisateur à travers l'usage du groupware en se servant des liens entre sous-modules.

mécanisme s'appuie principalement sur le levier d'action de la formation et profite de l'échange avec l'utilisateur comme source d'information sur l'expérience des utilisateurs dans les scénarios réels d'usage. Ces échanges, permettront à l'intégrateur d'identifier les difficultés et les besoins des utilisateurs par rapport au groupware. En contrepartie l'intégrateur communiquera à l'utilisateur ses observations sur la qualité d'usage pour l'aider à mieux se servir de l'application et aider ainsi à améliorer la qualité d'usage.

Nous explorerons dans les expérimentations la possibilité de former les utilisateurs à un seul sous-module de l'outil groupware (formation ciblée). Ceci dans le but de rationaliser les efforts de formation (économie de temps de formation) garantissant la bonne compréhension d'un sous-module de l'outil. Nous soutenons donc qu'il est possible d'obtenir l'accrochage de l'utilisateur au groupware en le formant à un seul des sous-modules. Puis, nous basant sur les liens entre les sous-modules, nous prévoyons la mise en place d'une dynamique de diffusion de l'accrochage permettant à l'utilisateur de découvrir progressivement les autres sous-modules du groupware. La figure 31 présente le schéma de fonctionnement du mécanisme tel que nous le concevons avec les outils méthodologiques associés pour chaque étape.

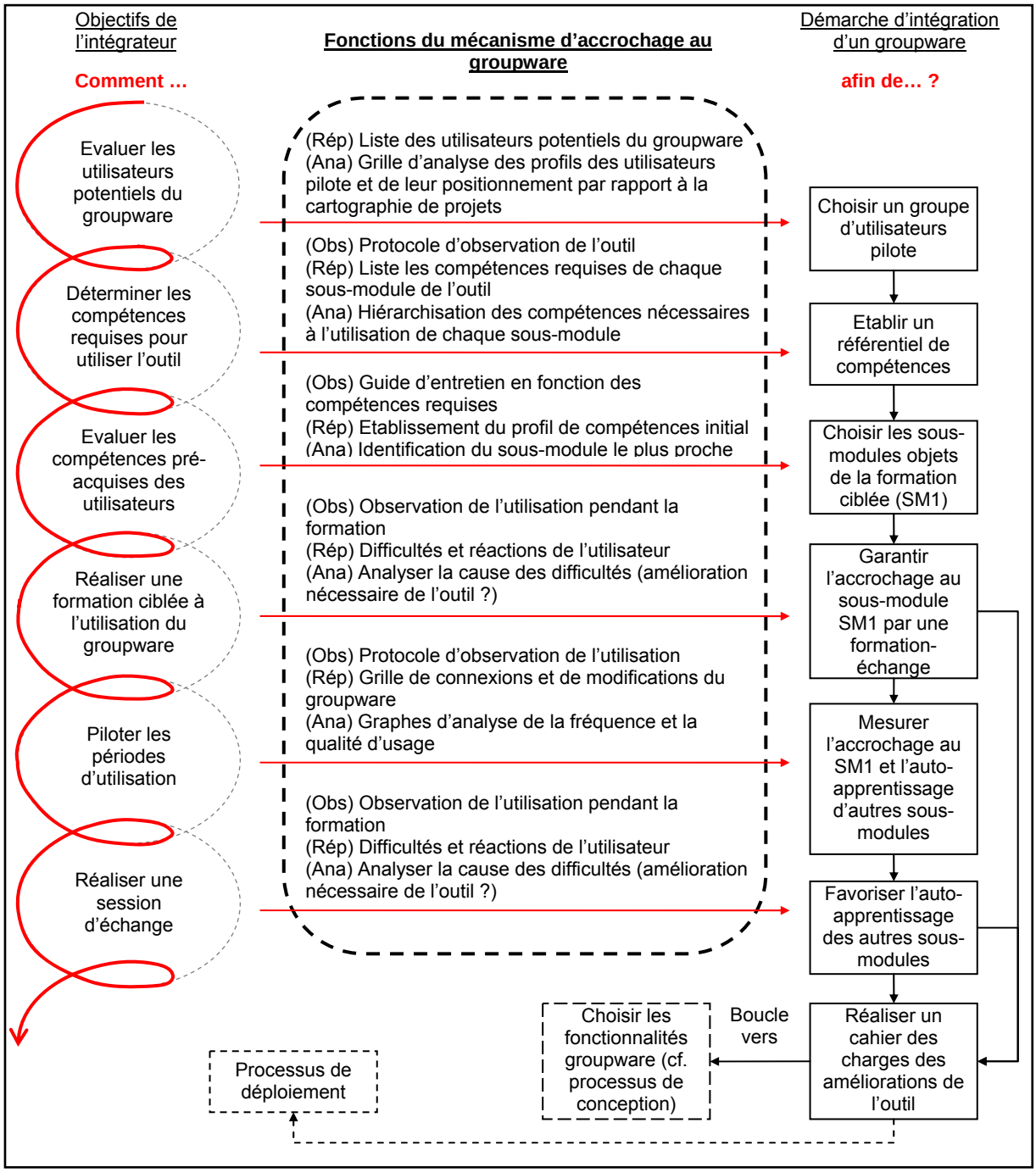


Figure 31. Structure détaillée du mécanisme d'accrochage

11.2. Une stratégie de formation-échange avec les utilisateurs

Afin de faciliter l'adoption individuelle des groupwares, nous proposons une stratégie de formation qui permet d'agir sur plusieurs facteurs clés de la motivation à l'usage. Tout d'abord, nous expliquerons le concept de formation-échange et son usage dans notre contexte, ensuite nous verrons le rôle de ce type de formation dans la motivation à l'usage et finalement nous développerons notre stratégie de formation ciblée.

11.2.1. La notion de formation-échange

Ce concept est aussi connu comme « coaching »[75]. Plusieurs définitions nous permettent de mettre en avance les propriétés de cette méthode d'enseignement.

- « ***La formation-échange*** est l'accompagnement de personnes ou d'équipes pour le développement de leurs potentiels et de leurs savoir-faire dans le cadre d'objectifs professionnels » [SOCIETE FRANÇAISE DE COACHING, 06].
- « ***La formation-échange*** est l'accompagnement d'un individu ou d'une équipe qui s'est engagée à une performance même dans des conditions très changeantes et souvent presque chaotiques. Cette méthode est orientée vers les résultats sans perdre de vue l'équilibre des gens et des situations. Elle utilise la compétence déjà présente et participe à son actualisation » [COACHING MANAGEMENT, 06].

Nous militons pour l'usage de cette stratégie car « la formation-échange est une méthode taillée sur mesure pour la formation en milieu de travail, elle implique activement le participant, et elle permet de fournir une rétroaction continue » [VAN WART et al, 93].

Dans notre cas, il s'agit d'accompagner les utilisateurs pilote pendant la phase d'introduction de l'outil et de faciliter le transfert d'acquis en situation d'usage. Cette approche est particulièrement utile pour mettre à niveau les habiletés des employés car c'est une méthode qui favorise l'apprentissage en situation plutôt que de se fier à des exemples généraux ou des cas pédagogiques. Elle comporte plusieurs avantages [VAN WART et al, 93 ; GUTNIK LAVIELLE et al, 05] :

- elle favorise le maintien des acquis parce qu'elle est reliée à l'évaluation de la performance,
- elle peut être « taillée sur mesure » pour chacun,
- elle n'est pas coûteuse : dans une situation de formation-échange, un employé apprend d'un supérieur immédiat ou d'un collègue en milieu de travail,
- elle permet au participant de mettre en pratique les nouveaux acquis immédiatement,
- elle permet une rétroaction concrète et immédiate,
- elle favorise le travail d'équipe et la communication.

[75] Nous utiliserons dans ce texte le terme formation-échange au lieu du terme anglais « coaching » pour mettre l'accent sur les deux pôles de notre approche.

11.2.2. La formation-échange comme instrument de la motivation à l'usage

La formation joue un rôle crucial dans la motivation à l'usage. D'une part, parce que l'anticipation est un pré-requis de la motivation, et la formation donne aux utilisateurs les fondements nécessaires pour anticiper l'utilité du groupware : « un agent cognitif peut s'engager dans une activité seulement s'il est capable d'anticiper les conséquences de ses actions » [STEWART, 06].

D'autre part, la formation-échange, étant une méthode d'accompagnement basée « sur la relation entre un instructeur et une personne en formation » [VAN WART et al, 93], fournit ce que la littérature appelle un « médiateur humain » [OKAMURA et al, 94], ou encore « un facilitateur »[76].

Ce « médiateur humain » a été largement proposé comme un facteur clé dans l'introduction du groupware car il aide à maintenir l'intérêt et la motivation des utilisateurs du groupware [CHRISTIANSEN et al, 04]. Comme les médiateurs influencent directement les interactions des utilisateurs avec l'outil, ils peuvent avoir un effet sur les perceptions d'utilité et de facilité d'usage dans le contexte d'utilisation [OKAMURA et al, 94].

Ainsi, la formation-échange touche deux aspects clés dans l'introduction d'un outil CSCW : la formation et la médiation [OKAMURA et al, 94]. Cette approche permet ainsi d'agir sur les variables d'utilité perçue, de facilité d'usage perçue, de visibilité et de utilisation collective (cf. tableau 12).

Nous allons à présent, dans le tableau qui suit, expliciter comment cette approche de formation agit sur chaque variable.

[76] Mumford, 03, in [CHRISTIANSEN et al, 04] :

- MUMFORD, E. (2003). Redesigning Human Systems. Hersey, PA, London: IRM Press.

Facteur de la motivation à l'usage	Variables	Leviers d'action de la formation-échange
Usability **(facilité d'usage)**	Compétences nécessaires[77]	Réduction de l'écart constaté entre les compétences pré-acquises[78] et les compétences requises[79] à l'utilisation de l'outil.
Usefulness **(utilité)**	Bénéfices attendus	Démonstration sur le contexte de travail particulier de l'utilisateur. L'utilisateur a plus d'éléments pour valoriser l'utilité de l'outil que sur un exemple général.
	Compétences et connaissances acquises	Permet au participant de valider les acquis par la mise en pratique. L'utilisateur est opérationnel à l'issue de la formation. Elle permet une rétroaction concrète et immédiate.
Awareness **(conscience)**	Visibilité de l'outil	Démonstration détaillée de l'outil aux utilisateurs directs.
Utilisation collective	Sens d'appartenance à un groupe	La démonstration du travail effectué par les autres participants permet aux personnes de constater l'usage de l'outil par d'autres utilisateurs.

Tableau 12. Leviers d'action de la formation-échange

11.2.3. Stratégie de formation ciblée des utilisateurs

Nous avons mentionné les effets positifs de la formation-échange sur la motivation à l'usage des outils CSCW. En ce qui concerne notre démarche, nous avons opté pour une stratégie de formation-échange qui s'appuie sur deux principes : 1) une formation individuelle et 2) ciblée en fonction des compétences des utilisateurs.

D'autre part, la stratégie de formation ciblée sert aussi à contourner les contraintes du milieu de l'entreprise à propos des formations. Les entreprises sont « prises en tenaille entre des contraintes budgétaires et de production qui l'obligent souvent à optimiser l'utilisation qu'elle fait des salariés » [CEREQ, 03]. Il est certain qu'aujourd'hui les entreprises disposent de moins en moins de temps pour voir leurs employés partir durant des journées entières en formation. Le rythme très accéléré des innovations et des technologies suppose aussi une intensification dans la mise à jour des connaissances. Les formations doivent donc être flexibles et courtes pour devenir récurrentes et abordables du point de vue du coût et de la disponibilité des acteurs.

La formation ciblée est une stratégie qui suppose une démonstration des compétences sélectionnées et une formation ajustée selon les pré-acquis de chaque utilisateur. En d'autres termes, la formation ciblée va privilégier la démonstration de quelques éléments au lieu de

[77] La compétence d'un salarié s'établit dans l'action. Elle s'entend comme une capacité à agir, on est « compétent dans et pour » un ensemble de situations professionnelles, dans un contexte donné et avec un niveau d'exigence également donné. Le terme met l'accent sur l'idée de « savoir comment » plutôt que sur l'idée de « savoir que » [PARLIER, 01].
[78] Compétences pré-acquises ou acquises: connaissances actuelles des participants [GUTNIK LAVIELLE et al, 05].
[79] Compétences requises: connaissances nécessaires [GUTNIK LAVIELLE et al, 05].

surcharger l'individu avec une démonstration sur l'ensemble des compétences nécessaires à l'utilisation de l'outil.

11.2.3.1. Sur quelles compétences cibler la formation ?

Pour chaque module groupware nous proposons de regrouper les connaissances requises en fonction des sous-modules qui le composent. Chaque sous-module représente un ensemble de concepts (relatifs à une fonctionnalité) mis en place pour utiliser l'outil. La stratégie de formation ciblée favorisera la démonstration sur un des sous-modules de l'outil.

Cette stratégie suppose de choisir parmi toutes les compétences relatives à l'outil, celles qui aideront au mieux l'utilisateur à s'engager dans une relation d'utilisation (adoption). Nous avons identifié deux options de formation ciblée : formation ciblée avec un « écart conceptuel minimum » ou formation ciblée avec un « écart conceptuel maximum » par rapport aux concepts mis en place dans l'outil.

- <u>Ecart conceptuel minimum</u>

C'est la distance la plus petite entre les compétences actuelles des utilisateurs et les compétences requises pour utiliser l'outil. *Une formation ciblée sur ces compétences induit la démonstration là où les utilisateurs sont déjà les plus compétents.*

- <u>Ecart conceptuel maximum</u>

C'est la distance la plus grande entre les compétences actuelles des utilisateurs et les compétences requises pour utiliser l'outil. *Une formation ciblée sur ces compétences cherche à améliorer les compétences les plus faibles des utilisateurs.* La figure 32 nous permet de mieux expliquer ces deux possibilités.

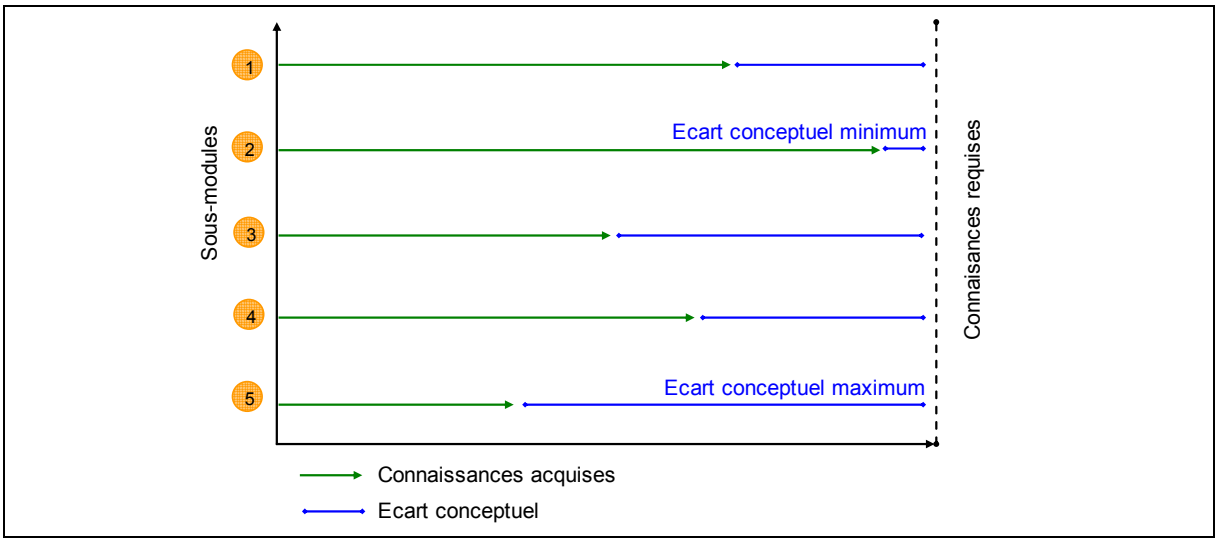


Figure 32. Représentation graphique de l'écart conceptuel

11.2.3.2. Une stratégie de formation ciblée avec un écart conceptuel minimum

Notre stratégie de formation ciblée favorise la démonstration là où la distance est la plus petite avec l'usage désiré. C'est-à-dire, une formation sur le sous-module où l'utilisateur est le plus compétent. Dans l'exemple de la figure 32, la formation se ferait sur le sous-module 2.

Nous postulons que la formation ciblée des utilisateurs avec un écart conceptuel minimum facilite l'utilisation de l'outil car elle implique moins d'apprentissage et moins de désapprentissage. En effet, nous postulons qu'il y aura un feedback positif entre les concepts déjà appris par l'utilisateur et les représentations mobilisées dans ce module particulier de l'outil. Ce feedback positif est un facteur qui génère la motivation car il conduit au sentiment de compétence pendant l'action [RYAN et al, 00].

Parallèlement, cette méthode garantit un taux faible de désapprentissage du fait qu'il y a un alignement des concepts entre l'utilisateur et l'outil. Dans ce sens, l'utilisateur n'aura pas à construire de nouvelles significations liées aux concepts proposés dans l'outil.

Dans nos expérimentations, nous mettrons en œuvre cette stratégie de formation ciblée avec un écart conceptuel minimum.

11.2.3.3. Le concept novateur d'accrochage

La méthode de formation ciblée avec un écart conceptuel minimum doit, selon nous, favoriser l'adoption, au moins de ce sous-module spécifique de l'outil, car les concepts mis en place seront déjà plus appropriés par l'individu et la formation-échange ne fera que les renforcer. Cette démarche favorise la motivation à l'utilisation de l'outil et garantit l'engagement de l'utilisateur dans une relation d'usage fréquent. C'est cette interaction maitrisée d'utilisation de l'outil, par l'intermédiaire d'un module particulier, que nommerons **accrochage.**

« Pour nous, l'accrochage n'est pas une mesure quantitative de l'usage (nombre des connexions) mais une propriété qualitative qui tient compte de l'habilité de l'utilisateur à utiliser correctement les différentes fonctionnalités d'un sous-module » [ARBELAEZ, 06]. La qualité d'utilisation d'une fonctionnalité est définie à partir des critères établis par les concepteurs de l'application dans le but de remplir les objectifs d'amélioration du processus de conception.

« S'accrocher » à un sous-module spécifique de l'outil implique la bonne utilisation des fonctionnalités proposées dans le sous-module. L'accrochage à l'outil implique l'habilité et la bonne utilisation des différents sous-modules. La formation ciblée sur un domaine où l'utilisateur est le plus compétent est un mécanisme qui facilite l'accrochage à un sous-

module de l'outil. Cependant, une question naît de cette approche : **Comment garantir l'accrochage à la totalité des modules d'un outil par une formation ciblée dans un des sous-modules?**

11.3. La diffusion de l'accrochage aux autres sous-modules

Nous avons vu que la formation-échange ciblée avec un écart conceptuel minimum devrait favoriser l'accrochage de l'utilisateur à l'outil. Concernant cette démarche de formation ciblée, la difficulté vient du fait que l'on « néglige » les autres sous-modules de l'outil. Notre hypothèse pour répondre à cette absence de formation est posée en deux temps (cf. figure 33):

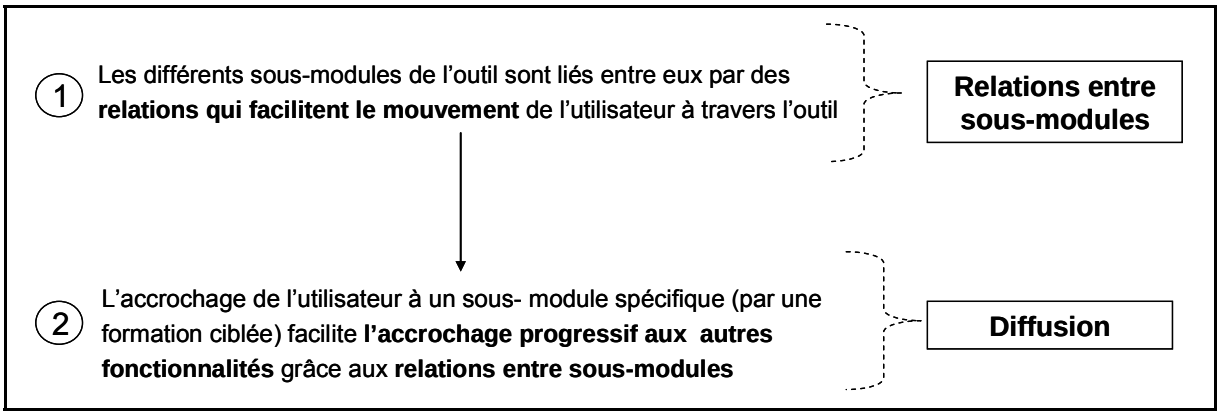


Figure 33. Hypothèse de diffusion

11.3.1. Les relations entre sous-modules

Les différents sous-modules de l'outil sont liés entre eux par des liens qui facilitent le mouvement de l'utilisateur à travers l'outil.

Un utilisateur formé dans un module X va aussi potentiellement se servir des sous-modules avec lesquels ce sous-module X possède des liens. Ces liens répondent à deux dimensions différentes : la dimension interface et la dimension connaissance. Nous analyserons ces liens en détail dans les paragraphes qui suivent. La conception des relations entre sous-modules est un levier d'action de l'intégrateur qui constitue un paramètre essentiel dans la spécification des groupwares.

Les sous-modules d'un groupware devront être liés entre eux par les liens ci-dessus mais devront garder une autonomie suffisante pour que l'utilisateur puisse utiliser un sous-module indépendamment de ces compétences dans les autres sous-modules de l'outil. Les liens entre sous-modules sont donc un paramètre de conception des groupwares fondamental pour notre hypothèse.

11.3.1.1. Liens de la dimension interface

Ce sont les liens physiquement accessibles au niveau de l'interface. Les liens de la dimension interface relient concrètement et physiquement les sous-modules entre eux par des fonctionnalités qui font appel à l'action mais aussi qui produisent une conscience (*awareness*) de l'existence des autres sous-modules. Ces liens facilitent la navigation et font partie du design de l'outil et de l'ergonomie de l'interface.

Nous différencions trois types de liens pour la dimension interface, à savoir : la création d'un objet, l'édition d'un objet, et la navigation.

- <u>Création d'un objet</u>

Les liens de création décrivent la possibilité de créer des objets appartenant au sous-module X à partir d'une page du sous-module Y. Ces liens facilitent le passage d'un sous-module à l'autre car ils proposent à l'utilisateur de manipuler d'autres sous-modules moyennant des repères visibles.

Exemple dans le module groupware n° 2 : Création d'une tâche à partir du sous-module projet : lien de création Projets – Tâche

Grâce à ce type de lien on peut espérer qu'un utilisateur sera amené à créer des Tâches lorsqu'il se sert du sous-module Projet. Concrètement ces liens se présentent sous la forme d'un bouton comme celui représenté dans la figure 34.

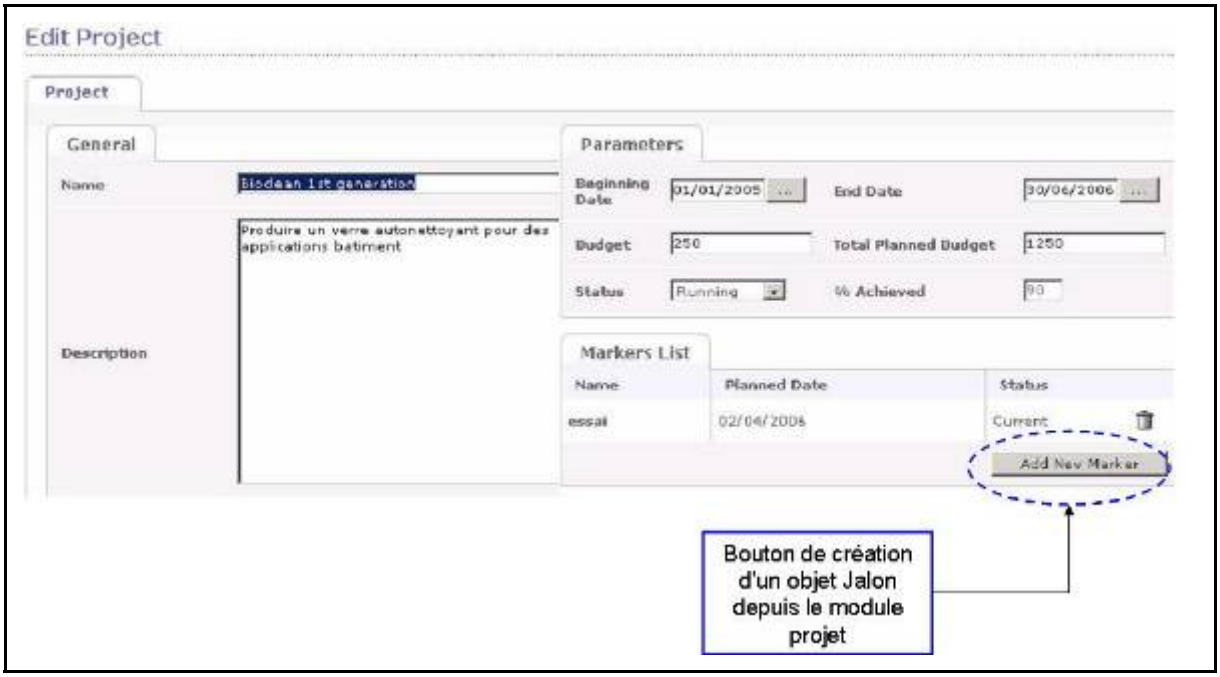


Figure 34. Lien de création d'un objet : exemple

- Edition d'un objet

De la même manière que la création d'un objet, l'interface donne la possibilité à l'utilisateur de modifier des objets d'un sous-module à partir d'un autre sous-module.

Exemple : Edition d'un jalon depuis le module Gantt : lien d'édition Gantt – Jalon.

Ainsi, un jalon peut être modifié depuis le sous-module Jalon, mais aussi depuis le sous-module Gantt. Nous espérons ainsi, qu'un utilisateur sera amené à modifier des jalons lorsqu'il manipule le sous-module Gantt.

Les liens d'édition facilitent le passage d'un sous-module à l'autre car ils font appel à une fonctionnalité très répandue sur le web tel que l'hyperlien[80]. Ainsi, l'utilisateur va être tenté de cliquer sur l'objet qui possède l'hyperlien et arrivera facilement sur un autre sous-module. L'icône « main »[81] qui apparaît sur les objets dénote le lien d'édition, voir figures 35 et 36.

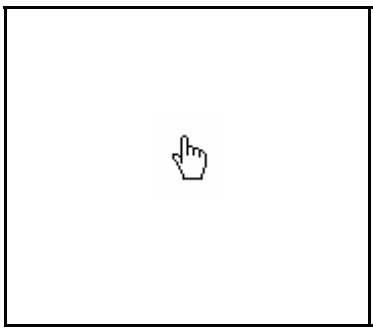


Figure 35. Icône main

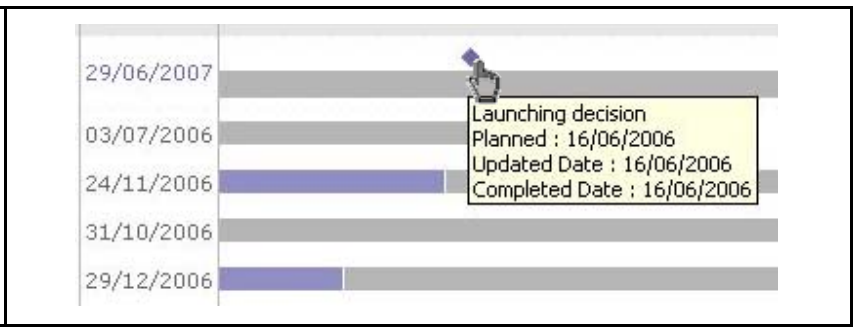


Figure 36. Liens d'édition d'un objet : exemple

- Liens de navigation

Pour l'utilisation de certains sous-modules il est obligatoire de passer (naviguer) à travers un autre sous-module. Ceci étant dû à la manière dont l'outil a été conçu.

Exemple : pour créer un jalon il faut passer par le sous-module Projets : lien de navigation de Jalon – Projets.

La création d'un jalon par exemple, ne peut se faire que depuis le sous-module Projet. L'utilisateur doit donc naviguer dans le sous-module Projet pour créer un jalon. Nous espérons ainsi, qu'un utilisateur s'arrêtera pour manipuler le sous-module Projet lorsqu'il procède à la création d'un jalon.

[80] Un hyperlien ou lien hypertexte, est une référence dans un système permettant de passer automatiquement d'un document consulté à un document lié. Un hyperlien a une source (ou origine) et une destination (ou cible). L'activation de l'élément source d'un hyperlien permet de passer automatiquement à sa destination : Dans notre cas, un lien permettant de passer d'un objet à un autre.

[81] Icône main: Symbole web qui apparaît sur un objet (mot, image) quand celui-ci contient un hyperlien.

Les liens de navigation facilitent le passage d'un sous-module à l'autre car ils génèrent des relations de visibilité et de conscience de l'existence d'autres sous-modules (*awareness*).

11.3.1.2. Liens de la dimension connaissance

Les liens de la dimension connaissances s'appuient sur le savoir et le savoir faire des utilisateurs. On distingue deux types de liens dans la dimension méthodologique pour les outils que nous avons développés, les liens de méthodologie générale de gestion de projets, et la méthodologie propre à l'entreprise.

Ces liens ne sont pas présents physiquement dans l'interface de l'outil. Pour y accéder l'utilisateur doit faire appel à ses connaissances en gestion de projets et à son expérience.

- Liens de la méthodologie générale de la gestion de projets

La méthode de gestion de projets mise en place pour l'implémentation des outils que nous avons développés dans nos expérimentations est basée sur les concepts en management de projets proposés par le référentiel des connaissances PMBOK [PMI, 04].

Les liens de méthodologie de la gestion de projets décrivent les correspondances de complémentarité (dépendance conceptuelle) entre les concepts de base de la gestion de projets.

Exemple : Un Gantt représente graphiquement les tâches d'un projet : lien conceptuel entre Gantt –Tâche

Par exemple, un diagramme Gantt est composé de tâches (représentées par des barres) et de jalons (représentées par des losanges). On peut supposer qu'un utilisateur qui veut manipuler le sous-module Gantt devra créer de tâches ou des jalons. On peut donc prévoir un passage vers le sous-module Tâches et Jalons à partir du sous-module Gantt.

11.3.2. La diffusion de l'accrochage

L'accrochage de l'utilisateur à un sous-module spécifique (par une formation ciblée) facilite l'accrochage progressif aux autres fonctionnalités grâce aux relations entre sous-modules.

Si l'on revient sur le concept d'accrochage proposé plus haut, la diffusion de l'accrochage est définie comme l'accrochage à un sous-module différent de celui dans lequel la personne a été formée.

Cette diffusion de l'accrochage, tout comme l'accrochage, n'est pas une mesure quantitative de l'utilisation de l'outil. Elle est mesurée en fonction de la qualité d'utilisation

des différents sous-modules de l'outil. Nous développerons dans les expérimentations un protocole et un outil de mesure de la qualité d'utilisation (niveau d'accrochage et de diffusion de l'accrochage).

11.4. Indicateurs de contrôle

Pour valider notre deuxième hypothèse nous mesurerons trois dimensions de l'utilisation effective d'un groupware : la fréquence d'usage de l'outil, la qualité d'usage (accrochage) et la diffusion de l'accrochage.

11.4.1. La fréquence d'usage

Dans un premier temps nous évaluerons l'évolution du nombre de connexions au groupware. Nous analyserons également la distribution par rapport aux groupes pilote. Nous confirmerons à l'aide de ces indicateurs l'adoption de l'outil par les différents groupes d'utilisateurs.

11.4.2. La mesure de l'accrochage

Nous développerons un protocole détaillé d'observation et d'analyse de la qualité d'usage propre à chaque groupware. Nous définirons ce qu'est un « bon usage » pour le sous-module objet de la formation ciblée de chaque utilisateur pilote. Puis nous évaluerons l'ensemble des pages du module objet de la formation remplies par les utilisateurs pour évaluer la qualité d'usage dudit sous-module. La mesure de la qualité d'usage détermine le niveau d'accrochage.

11.4.3. La mesure de la diffusion de l'accrochage

De la même manière que pour l'accrochage au sous-module de départ nous mesurerons tout le long du processus d'intégration l'évolution de la qualité d'usage des autres sous-modules. Pour ce faire, nous avons développé un outil d'analyse qui nous permettra d'observer la dynamique de diffusion de l'accrochage de chaque utilisateur à travers les différentes sessions de formation-échange (cf. annexes 1 et 2).

PARTIE IV : EXPERIMENTATIONS

Cette partie présente la structure et le déroulement du protocole expérimental qui nous a permis de vérifier la validité de nos deux hypothèses. Un premier chapitre est dédié à la description du protocole expérimental. Le deuxième chapitre présente le déroulement de notre première expérimentation qui porte sur la mise en œuvre du mécanisme d'explicitation participative des besoins lors de la conception de deux modules groupware. Puis, nous présenterons la deuxième expérimentation conduite au sein de Saint-Gobain Glass. Elle a comme objectif l'intégration du premier module groupware à l'aide d'un protocole simplifié du mécanisme d'accrochage. Ensuite, nous exposerons la troisième expérimentation qui a permis de valider l'intégralité du mécanisme d'accrochage sur l'intégration du module groupware n° 2. Enfin nous présentons les conclusions de notre protocole expérimental.

Cette partie est composée des chapitres suivants :

Chapitre 12 : Protocole Expérimental 128

Chapitre 13 : Expérimentation N° 1, La conception participative des modules groupware..... 130

Chapitre 14 : Expérimentation N° 2, Intégration du module 1 : Rapportage mensuel de projets 163

Chapitre 15 : Expérimentation N° 3, Intégration du module 2 : Planning et suivi de projets 178

Chapitre 16 : Conclusions de nos expérimentations 205

Chapitre 12 : Protocole Expérimental

Afin de mettre à l'épreuve nos hypothèses, nous avons mené trois expérimentations au sein de l'entreprise Saint-Gobain Glass, fabricant multinational de produits verriers pour l'industrie du bâtiment. L'objectif de l'entreprise est d'introduire des outils de support permettant l'amélioration de la performance organisationnelle du processus de conception. Le travail coopératif en conception est une préoccupation majeure de Saint-Gobain Glass. Les projets de conception font appel à de nombreux acteurs disséminés sur les différents sites. Le tableau suivant présente la distribution des sites de Saint-Gobain Glass en Europe.

Type de site	Nombre de sites	Nombre de pays
Centres R&D	5	4
Producteurs de verre de base	15	8
Producteurs de verre à couches	7	5
Sites de transformation et distribution	250	16

Tableau 13. Distribution des sites de Saint-Gobain Glass en Europe

Notre protocole expérimental se déroule en trois expérimentations qui nous permettront de valider nos deux premières hypothèses. Le protocole est composé des actions suivantes (cf. figure 37):

❶ Nous mettrons à l'épreuve le mécanisme d'explicitation participative des besoins à travers une première expérimentation qui aboutira au développement de prototypes pour deux modules groupware. Une première application de rapportage mensuel de projets et une deuxième de planning et suivi de projets (première hypothèse).

❷ Une deuxième expérimentation (pour évaluer la deuxième hypothèse) consistant à l'intégration du premier module groupware (rapportage mensuel de projets) nous permettra de mettre à l'épreuve une version simplifiée du mécanisme d'accrochage avec ce groupware. Cependant, celui-ci ne comportant qu'un seul sous-module fonctionnel nous ne pourrons pas mettre à l'épreuve l'hypothèse de diffusion de l'accrochage par les liens entre sous-modules.

❸ La troisième expérimentation consiste à l'intégration du deuxième module groupware (Planning de projets). Cette action permettra de tester la totalité de notre mécanisme d'accrochage validant ainsi notre deuxième hypothèse.

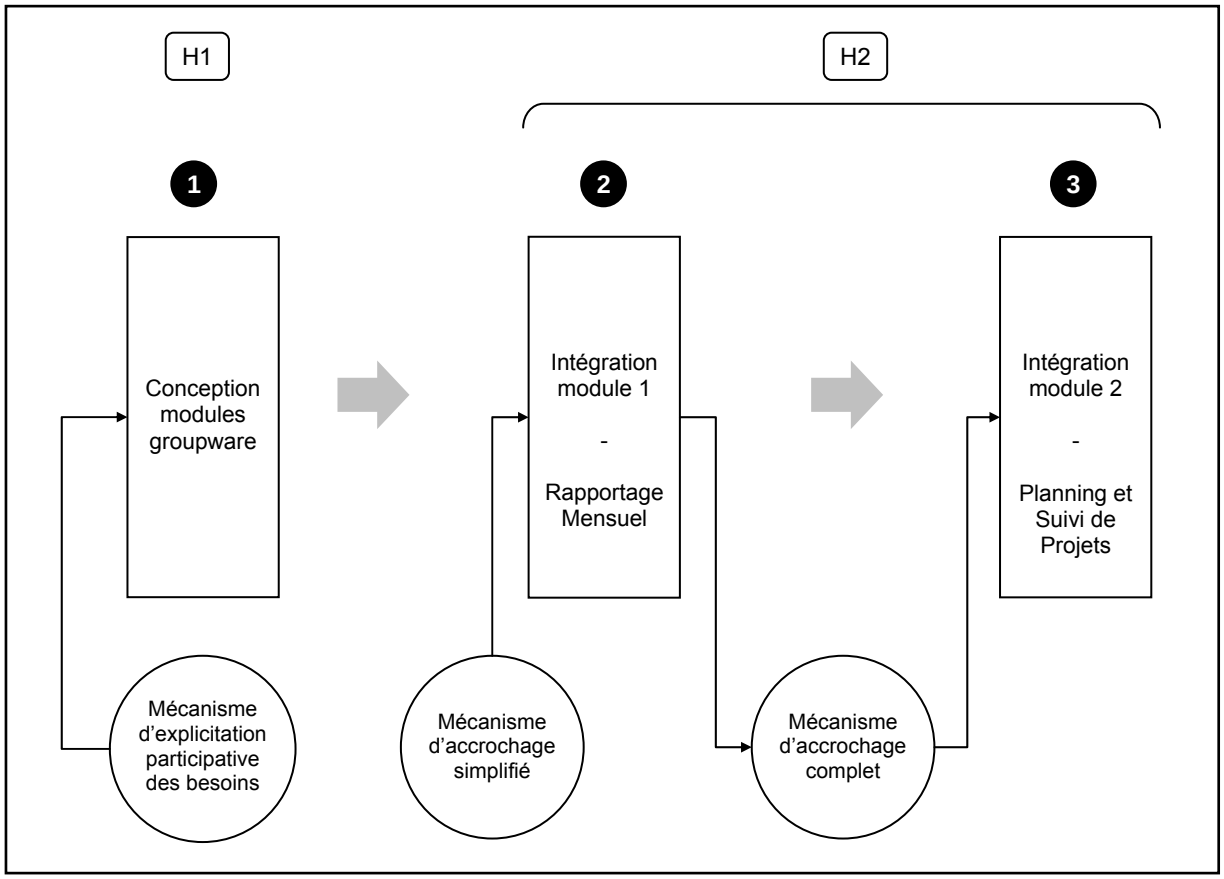


Figure 37. Protocole expérimental

Nous décrirons dans cette partie les actions 1 (cf. chapitre 13), 2 (cf. chapitre 14) et 3 (cf. chapitre 15) correspondant aux expérimentations.

Chapitre 13 : Expérimentation N° 1, La conception participative des modules groupware

Notre première expérimentation consiste à tester le mécanisme d'explicitation participative des besoins au sein de Saint-Gobain Glass. Dans ce chapitre nous décrirons le processus que nous avons adopté pour la conception de deux modules groupware : l'outil de rapportage mensuel de projets et l'outil de planification et suivi de projets.

A travers le déroulement du processus de conception de ces deux groupwares nous présenterons la structure détaillée et le fonctionnement de notre mécanisme d'explicitation participative de besoins (cf. figure 30)[82].

Après une présentation de la formulation du problème (13.1) et de l'outil de diagnostic qui a permis de hiérarchiser les difficultés collectives (13.2), nous montrerons l'outil d'analyse des pratiques existantes (13.3) qui aboutit au choix des fonctionnalités groupware adaptées (13.4). Puis, nous proposons un outil de modularisation des fonctionnalités (13.5) suivi de la validation des représentations intermédiaires (13.6). Ensuite, nous rappellerons les indicateurs de contrôle de l'hypothèse (13.7) pour évaluer les résultats de l'expérimentation (13.8). Enfin, nous discuterons les résultats pour les deux modules groupware conçus (13.9).

13.1. Formulation du problème

Nous avons été sollicités par Saint-Gobain Glass en 2003 dans le but de proposer et d'implémenter des solutions de travail coopératif pour améliorer leur processus de conception dans le cadre de notre thèse. Nous avons été invités par Philippe Armand, Directeur Industriel et de la Recherche et Développement de Saint-Gobain Glass Europe. Lors d'une interview en novembre 2003 a formulé la demande suivante :

> *« Nous avons commis dans le passé des erreurs de conception que nous aurions pu anticiper. Nous avons certainement les bonnes compétences mais nous avons des difficultés à faire travailler ensemble les différents acteurs afin d'éviter les erreurs « bêtes ». Qu'est-ce que l'on peut faire pour améliorer notre processus de conception ? »*

Notre objectif était alors de proposer des outils pour favoriser l'organisation du processus de conception afin de faciliter l'amélioration des pratiques collectives. Suite à cette demande

[82] Nous avons présenté les résultats de cette expérimentation dans deux colloques nationaux (CONFERE 03 et 04) [RESTREPO et al, 03 ; 04] et deux colloques internationaux (CIGI 05 et IMACS 05) [RESTREPO et al, 05a, 05b].

ouverte, nous avons décidé de réaliser un diagnostic afin d'identifier les difficultés perçues par les différentes populations d'acteurs de l'activité de conception.

13.2. Diagnostic : recherche qualitative préliminaire

Pour caractériser la problématique de Saint-Gobain Glass nous avons réalisé un diagnostic qualitatif avec des acteurs représentatifs du processus de conception. L'objectif de ce diagnostic est de cerner les principales satisfactions et insatisfactions perçues par les acteurs pour ensuite analyser les pratiques collectives correspondantes aux principales difficultés. La figure 38 présente la démarche suivie.

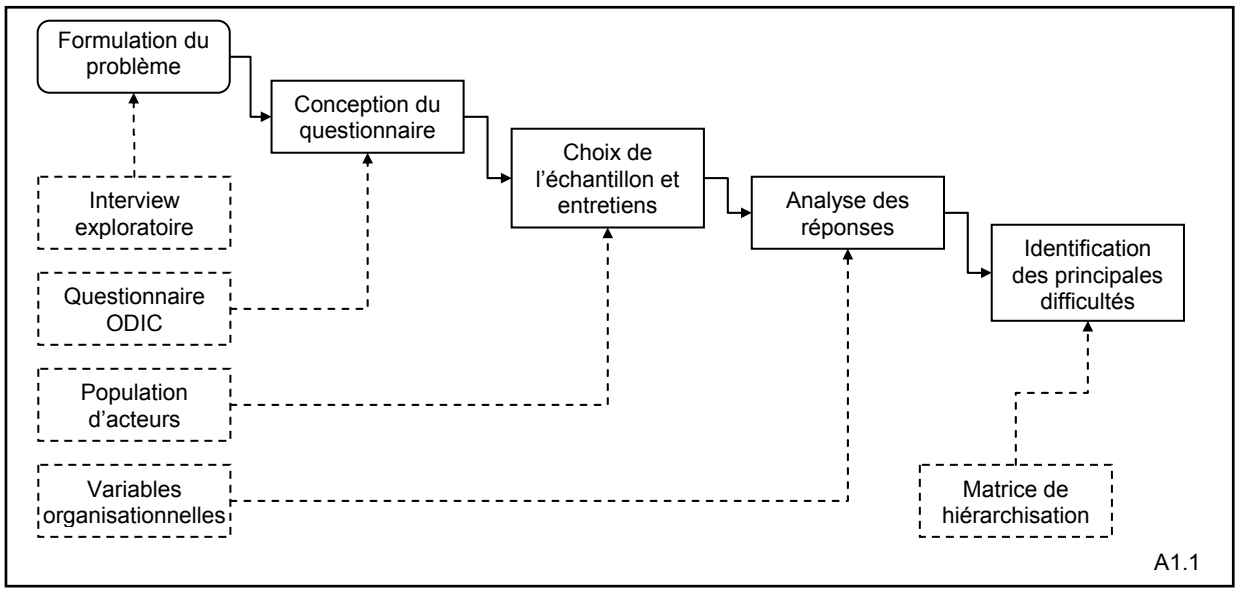


Figure 38. Diagnostic (A1.1)

13.2.1. Le questionnaire

La technique employée pour cette phase est l'entretien semi-directif par questionnaire d'administration directe [MUCCHIELLI, 91]. Les interviews ont été conduites à l'aide d'un guide d'entretien de 106 questions ouvertes[83] et ont été enregistrés. Les entretiens d'une durée moyenne de trois heures ont permis d'enregistré un grand nombre d'arguments de satisfaction et d'insatisfaction autour des différents aspects du processus actuel de conception de produits. Le questionnaire est divisé en trois chapitres : la gestion de projets, la gestion multi projets et le management de ressources technologiques.

[83] Pour ce travail nous nous sommes basés sur le questionnaire utilisé par le laboratoire ODIC de l'UTC dans le cadre des projets d'audit du pilotage du processus de conception en entreprise [FERNEZ-WALCH, 04]. Nous avons complété ce questionnaire avec d'autres sujets propres à SGG.

13.2.2. Choix de l'échantillon

Dans un premier temps nous avons décomposé la population en cinq types d'acteurs (cf. tableau 14). Nous avons sélectionné 17 acteurs pour notre analyse préliminaire. Ces acteurs couvrent les trois niveaux du processus de conception : le niveau stratégique, l'encadrement intermédiaire et les opérationnels. Les interviewés sont basés en France, Belgique et Allemagne.

Abréviation	Fonction	Nombre de personnes
RePf	Responsable de Portefeuille	3
CdP	Chef de Projet	4
ReMk	Responsable de Produit Marketing	4
ReSP	Responsable de Site de Production	2
ReST	Responsable de Site de Transformation et Ventes	4
	Total	17

Tableau 14. Echantillon de personnes interviewées

13.2.3. Les interviews

Les entretiens ont durée trois heures en moyenne et nous ont permis d'enregistrer 116 arguments des difficultés. Suite aux entretiens nous avons transcrit les réponses des interviewés (à partir des notes et des enregistrements) sur le guide d'entretien. Vu la difficulté pour traiter les réponses brutes, nous avons construit une grille d'analyse individuelle où les réponses ont été distribuées en trois champs (difficultés, aspects positifs et outils employés). A partir de ces fiches nous avons extrait les difficultés déclarées par chaque interviewé.

La figure 39 présente un exemple d'une fiche individuelle.

FICHE D'ANALYSE INDIVIDUELLE	
Nom	Nom de l'interviewé
Prénom	Prénom de l'interviewé
Fonction Saint-Gobain	Chef de projet R&D depuis 2 ½ ans
Fonctions occupées dans les projets d'innovation	Ingénieur de recherche, chef de groupe R&D
Lieu de travail	Saint-Gobain Recherche – Aubervilliers FR
Difficultés	Définition des lignes de production Meilleure définition des objectifs par les comités de pilotage Meilleure disponibilité d'heures d'essais Permettre aux chefs de projet de se sentir partie d'une organisation projets et multi-projets Plus d'animation Communication des consolidations des portefeuilles Mieux formaliser les processus décisionnels et diffuser plus d'informations (pourquoi certains projets ont plus de poids ? quelles politiques ?) Il est souhaitable d'avoir des retours après les *project reports* Il faut rendre plus lisible la gestion multi-projets Il faut permettre aux personnes intéressées d'étendre leur champ d'action à d'autres domaines Favoriser les échanges entre chefs de projet. Il faut éviter de lancer un produit seulement sur une validation technique partielle Il faut rendre la gestion multi-projets aussi claire que dans l'automobile
Aspects positifs	Le système actuel permet de détecter plus rapidement les problèmes L'actualisation des budgets permet une plus grande souplesse et adaptabilité financière Un bon travail collaboratif dans les projets Multi-project manager : une aide quand nous ne pouvons plus avancer (trouver les moyens, les heures d'essais et les compétences) et aussi pour discuter les problème est avoir un avis extérieur Je reçois tous les *project reports* (après l'avoir demandé)
Outils employés	C@tis, Project reports (auteur et destinataire), SAP (dépenses à Auvelais)

Variable organisationnelle concernée

Formalisation
Planification
Travail coopératif
Ressources humaines
Communication interne
Formalisation
Contrôle
Formalisation
Spécialisation
Travail coopératif
Contrôle
Formalisation

Figure 39. Fiche d'analyse individuelle

13.2.4. L'analyse des réponses

Afin de tirer des conclusions utiles de ces informations nous avons construit une grille d'analyse à partir des fonctions du management et des variables de l'organisation proposées par la littérature. D'abord, Higgins propose cinq fonctions fondamentales du management : Planification, Organisation, Contrôle, Ressources humaines, Direction [HIGGINS, 91]. Puisque nous avons eu un grand nombre de réponses qui correspondent à la fonction Organisation (55% des réponses totales), nous avons décomposé cette fonction à l'aide des variables organisationnelles proposées par Daft : Spécialisation, Formalisation, Standardisation, Hiérarchie, Centralisation, Formation, Adaptation au marché, [DAFT, 02]. Enfin à partir des fonctions de l'organisation de Mintzberg nous avons ajouté trois variables correspondant au support logistique : Travail Coopératif, Communication Interne, Capitalisation des Connaissances [MINTZBERG, 89]. Les arguments des acteurs ont été transférés sur cette grille découpée en quatre colonnes selon les variables citées. Cette opération est basée sur la méthode « visions du monde » proposé par Mucchielli [MUCCHIELLI, 91].

Sur la grille d'analyse nous avons comptabilisé les difficultés par rapport à chaque variable de l'organisation. Ceci dans le but d'identifier les points les plus critiques pour l'ensemble de la population.

Après avoir transféré les arguments sur le tableau, nous nous sommes aperçus que certaines personnes avaient déclaré plusieurs difficultés par rapport à une même variable. Par exemple le Sujet 2 a déclaré six difficultés par rapport à la formalisation. Pour éviter que ceci induise un biais sur les résultats, nous avons décidé de comptabiliser le nombre de personnes déclarant des difficultés (une ou plus par thème) et non pas le nombre de réponses. La grille d'analyse est présentée dans l'annexe 3. Elle comporte au total 116 arguments.

13.2.5. L'identification des principales difficultés

Les principales difficultés, citées par la moitié de la population ou plus sont : le Travail Coopératif (12 pers. /17), la Spécialisation (10 pers. /17), le Contrôle (8 pers. /17), la Standardisation (8 pers. /17) et l'Adaptation au Marché (8 pers. /17). L'histogramme de la figure 40 présente le classement des difficultés par ordre de fréquence.

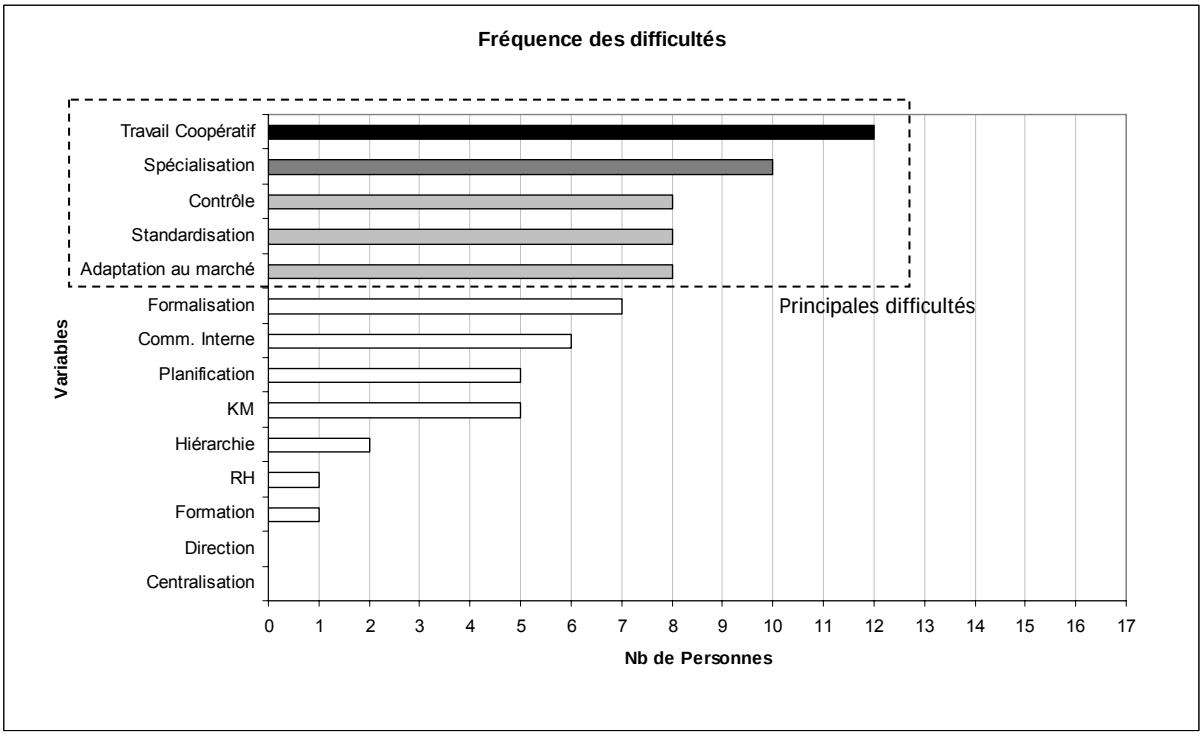


Figure 40. Distribution des insatisfactions des acteurs interviewés

Les réponses obtenues sont très riches de détails et touchent à beaucoup des fonctions du processus de conception. A partir de cette analyse nous avons hiérarchisé les difficultés des acteurs au niveau global, dans le but de nous concentrer sur les principales difficultés et de pouvoir ainsi analyser les réponses plus en profondeur.

Nous décrirons ensuite les difficultés liées à chaque thème critique. Pour analyser la distribution des difficultés par rapport aux différents types d'acteurs nous avons pondéré le nombre de personnes afin de donner un même poids à toutes les populations[84].

13.2.5.1. Le Travail Coopératif

Le Travail Coopératif a été cité par 12 personnes comme une difficulté. Le groupe le plus concerné par les problèmes de travail coopératif est celui des Responsables de Portefeuille (RePf). Les Responsables de Site de Production (ReSP) ne se sont pas exprimés par rapport à cette difficulté. En général les acteurs demandent plus d'implication des autres services dans les projets de conception (production, R&D, ventes, etc.). Par exemple :

« Il faudrait plus d'implication des commerciaux et des directeurs techniques des sites de transformation en amont des projets pour perdre moins de temps en validant la faisabilité et l'intérêt d'un produit donné. »

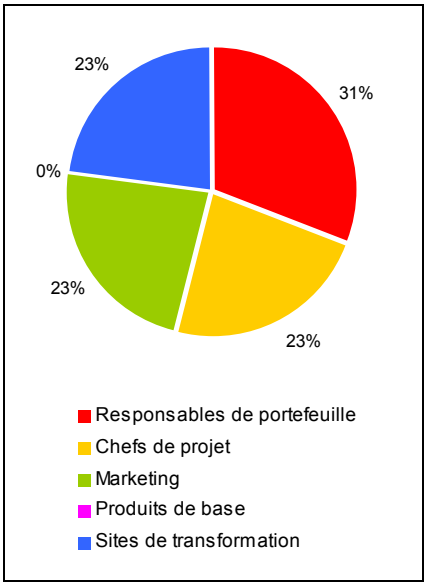


Figure 41. Travail Coopératif

Les chefs de projet (CdP) demandent plus d'échanges entre eux mêmes et souhaitent s'impliquer plus activement dans la gestion multi-projets. Les tensions que nous observons sont symptomatiques d'une transition entre l'organisation fonctionnelle et l'organisation matricielle.

[84] Notre échantillon comporte trois groupes de 4 personnes, un groupe de 3 personnes et un groupe de 2 personnes. Pour l'analyse détaillée nous avons normalisé le nombre de personnes sur 4 dans tous les groupes afin de donner le même poids à toutes les populations. Les graphes ci-dessous présentent les pourcentages pondérés
Comme dans la hiérarchisation des difficultés, l'objectif de cette pondération n'est pas de réaliser des analyses statistiques (car la taille de notre échantillon ne nous permet pas de tirer des conclusions pertinentes) mais de mieux caractériser l'importance des difficultés pour les différents groupes. Notre analyse restera toujours d'ordre qualitatif comme nous l'exposerons par la suite.

13.2.5.2. La Spécialisation

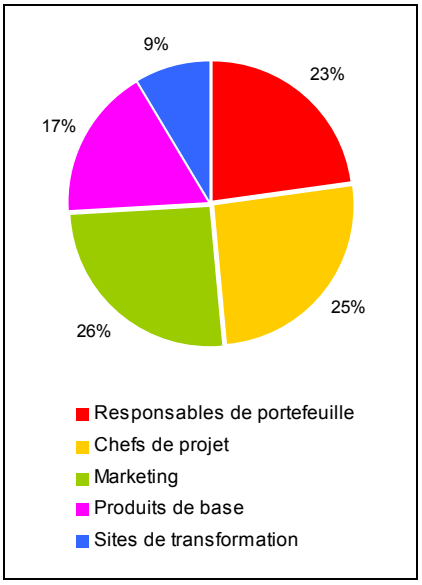


Figure 42. Spécialisation

La Spécialisation est pour 10 personnes un sujet critique. La maîtrise des risques est une difficulté identifiée par plusieurs acteurs de la R&D (RePf et CdP) :

« Il faut mieux identifier quelles vont être les difficultés pour mieux les anticiper. »

Les acteurs demandent également une plus grande finesse de la gestion de projets et de la gestion des compétences :

« Il faudrait une meilleure gestion des compétences pour rendre les ressources aux services après les projets »

Les Responsables de Produits Marketing (ReMk) souhaitent avoir une plus grande connaissance technique des produits avant le lancement commercial et une plus forte composante technique en aval des projets. Nous observons ici la nécessité d'une organisation de projets plus performante et une participation plus équilibrée des différents services dans les projets de conception.

13.2.5.3. Le Contrôle

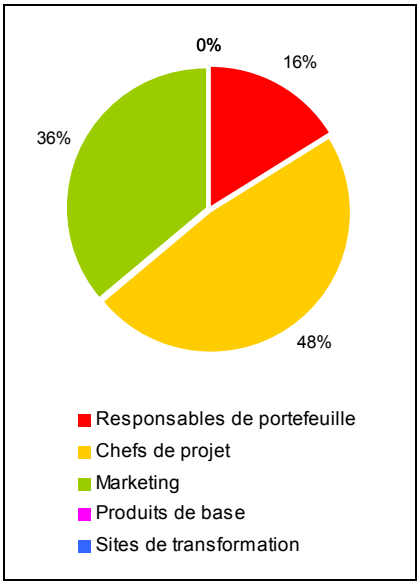


Figure 43. Contrôle

Le Contrôle est cité comme une difficulté pour huit personnes. Le groupe des CdP est le plus concerné par cet aspect suivi des ReMk et des RePf. Les deux autres groupes ne se sont pas prononcés.

Pour les CdP le souci principal est le rapportage mensuel des projets. Ils souhaitent avoir plus de retours suite aux rapports et une fréquence mieux adaptée à l'avancement des projets :

« Il est souhaitable d'avoir des retours après les project reports ».

La gestion multi-projets est citée par les CdP et les RePf:

> *« Il n'existe pas une gestion de portefeuille de projets performante, il faut y consacrer plus de temps. »*

Enfin, les CdP et les ReMk demandent une meilleure validation technique des produits avant lancement. Nous identifions deux sources principales de difficulté. Une première d'origine managériale correspondant aux rapports mensuels et à la mise en œuvre de la gestion multi-projets, une deuxième qui relève de la procédure de validation des livrables.

13.2.5.4. La Standardisation

Au total huit personnes sont concernées par la Standardisation du processus de conception. Le groupe le moins concerné par ce sujet est celui des RePf. Les autres groupes sont également touchés.

Les acteurs proches de la R&D (CdP et RePf) souhaitent la standardisation des outils et la centralisation de la création et le transfert d'outils. Un CdP affirme :

> *« Aujourd'hui chacun réalise les livrables à sa manière. Il faudrait par exemple un format commun pour les Cahiers des Charges. »*

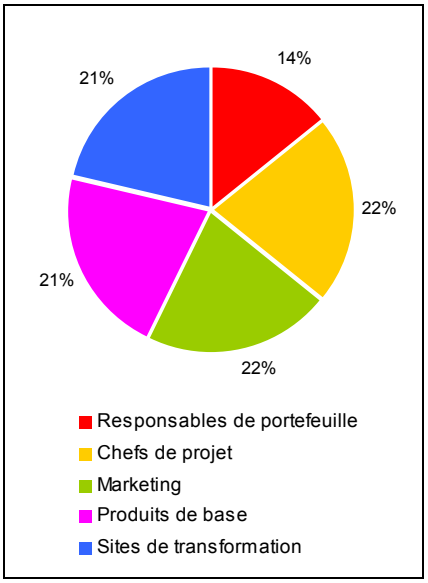


Figure 44. Standardisation

Les ReST, moins impliqués dans la gestion de projets, demandent un niveau équivalent de support dans les projets internationaux ou locaux. Nous identifions d'une part le besoin d'un référentiel de gestion de projets avec une source de création, transfert et actualisation d'outils (c'est-à-dire le rôle d'une Project Management Office). D'autre part, les acteurs des sites de transformation souhaiteraient avoir une définition standard des rôles dans les projets de conception, notamment de la R&D.

13.2.5.5. L'Adaptation au Marché

Cette difficulté a été déclarée par huit personnes. Les ReMk et les ReST sont les plus touchés par cette difficulté suivis des ReSP et des RePf. Les CdP ne se sont pas exprimés à ce propos. Les ReMk affirment que les moyens dont ils disposent pour l'introduction de la voix du client ne sont pas assez performants :

> *« Il faut mieux structurer les systèmes pour introduire la voix du client et pour mesurer l'intérêt des produits afin d'avoir une idée plus claire du produit demandé avant de le développer »*

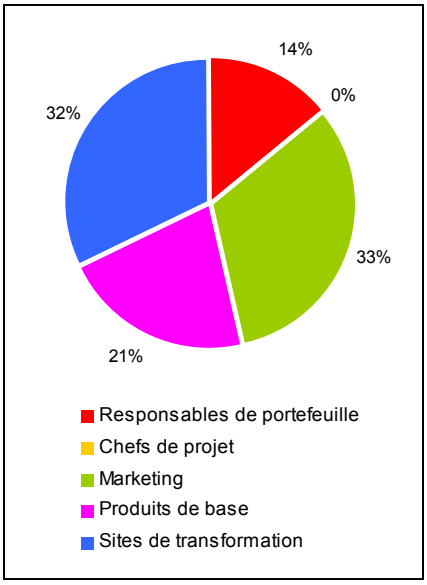


Figure 45. Adaptation au marché

Les RePf sont conscients que les moyens des ReMk ne sont pas suffisants pour introduire la voix du client et demandent d'autres solutions. Les ReSP demandent des meilleurs moyens pour la remontée des besoins des clients :

> *« Il faut des moyens pour faire remonter les besoins de nos clients à la structure de la R&D de SGG »*

Nous pouvons synthétiser cette difficulté par la nécessité d'instruments pour, d'une part, mieux capturer les besoins de clients et, d'autre part, mieux remonter les besoins capturés par les sites de transformation et ventes à la structure R&D. Les principales difficultés étant identifiées nous avons réalisé une analyse approfondie des pratiques existantes associées.

13.3. Analyse des pratiques existantes

Dans cette étape nous analyserons les pratiques existantes associées aux principales difficultés pour identifier les problèmes des outils actuels. La démarche suivie est présentée dans la figure 46.

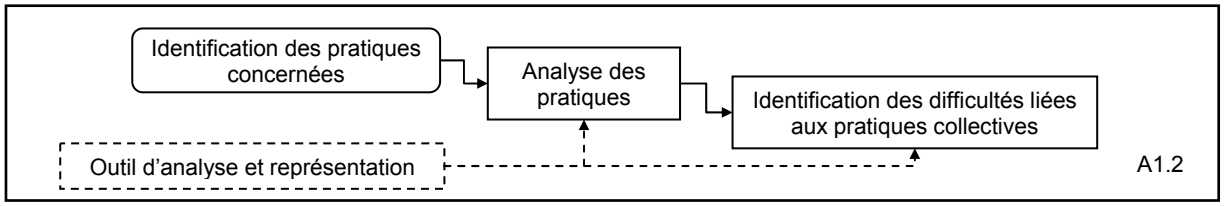


Figure 46. Analyse des pratiques existantes (A1.2)

La méthode employée est basée sur le protocole d'observation proposé par Bardram [BARDRAM, 98] qui met en œuvre des principes ethnographiques appliqués à l'observation du travail.

13.3.1. Le choix des pratiques à étudier

Après avoir identifié les principales difficultés des acteurs du processus de conception nous avons listé les pratiques collectives associées à ces aspects (cf. tableau 15).

Fonction	Outils collectifs existants	Principale difficulté associée
Rapportage mensuel de projets	Non	Contrôle
Planification de projets	Non	Travail coopératif
Suivi de temps de projets	Non	Contrôle
Formalisation démarrage et fin des projets	Formulaire d'initialisation et fin de projet	Standardisation
Maîtrise des risques	AMDEC	Spécialisation
Réunions de suivi de projets	Outil de conférence électronique	Contrôle
Collecte d'idées	Brainstorming (portefeuilles d'idées)	Adaptation au marché
Suivi des ventes	Système des statistiques de vente	Adaptation au marché
Veille de propriété intellectuelle	Système de veille de brevets	Adaptation au marché

Tableau 15. Pratiques collectives associées aux principales difficultés des acteurs

Nous avons identifié dans cette liste, des pratiques pour lesquelles il existe actuellement des outils collectifs au sein de SGG. Par exemple il existe déjà un groupware de conférence électronique (Microsoft Live Meeting) ou une intranet de veille accompagnée d'un système Internet de recherche paramétrique de brevets (MicroPatent Alert- Thomson). D'autres pratiques comme la maîtrise des risques ou la remontée des innovations sont réalisées à l'aide de démarches existantes comme l'AMDEC et le Brainstorming.

En revanche il existe trois pratiques particulièrement peu structurées et pour lesquelles il n'existe aucun outil collectif de support. Ces pratiques sont le Rapportage mensuel de projets, le Planning de projets et le Suivi de temps des projets. Par conséquent nous avons décidé de nous concentrer sur ces trois pratiques. Les données ont été recueilles par : l'observation des flux des activités, l'analyse des documents utilisés, et des discussions avec les acteurs impliqués, techniques citées par D'Souza dans ses travaux [D'SOUZA, 03]. Les acteurs participant aux pratiques analysées sont listés ci-dessous[85].

– Planning de projets : CdP, RePf, CPtg, ReMk, ReSP, ReST, ReT

[85] CdP : Chef de Projet ; RePf : Responsable de Portefeuille de Projets ; CPtg : Comité de Pilotage ; ReMk : Responsable de Produit Marketing ; ReST : Responsable de Site de Transformation ; ReSP : Responsable de Site de Production ; SPmo : Secrétaire de la *Project Management Office* ; ReT : Responsable de Tâche Technique

- Suivi de temps de projets : CdP, ReMk, ReSP, ReST, ReT
- Rapportage de projets : CdP, RePf, SPmo, ReT

13.3.2. Le rapportage mensuel de projets

Nous présentons ci-dessous (cf. Figure 47) l'analyse des pratiques basée sur la méthode proposée par Muller [MULLER, 99]. Pour chaque pratique un schéma présente l'enchainement des actions et les acteurs impliqués. Les bulles d'information présentent l'explication et les difficultés observées. La première pratique analysée correspond au rapportage mensuel des projets. Les responsables de portefeuille demandent à l'ensemble des chefs de projet de réaliser un rapport mensuel des activités du mois dernier et des activités du mois à venir. Les chefs de projet utilisent un modèle (fichier de traitement de texte) qu'ils modifient tous les mois. Les rapports sont envoyés à la secrétaire du responsable de portefeuille qui consolide tous les fichiers reçus dans un seul fichier au format PDF.

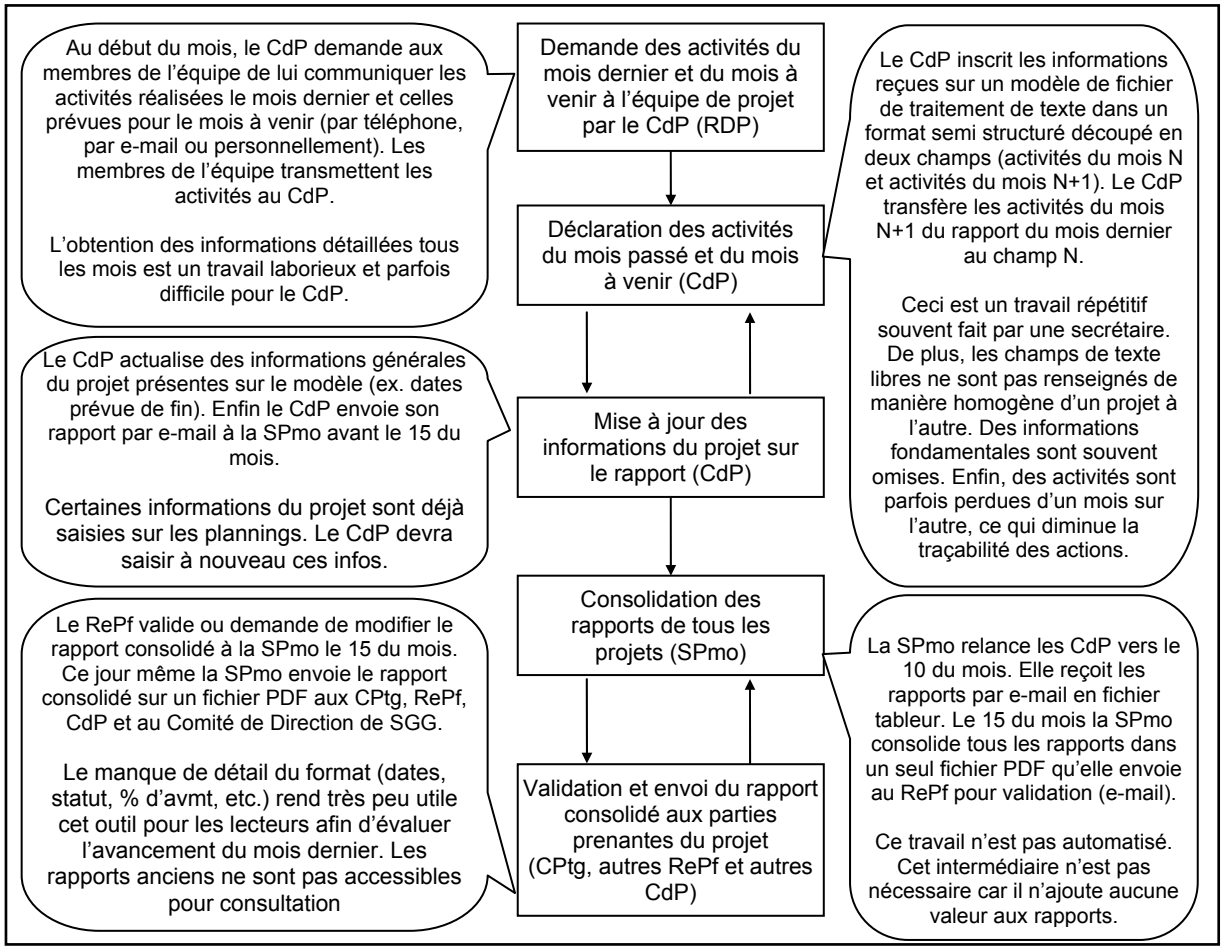


Figure 47. Analyse de l'activité de Rapportage Mensuel de projets

Le responsable de portefeuille valide le rapport consolidé et la secrétaire l'envoie à une liste de distribution standard composée de 30 personnes environ : des membres du comité

de direction de l'entreprise, des responsables de portefeuille, des membres de comités de pilotage et d'autres chefs de projet du même portefeuille. Le graphique ci-dessus présente l'analyse de l'activité de Rapportage Mensuel et les difficultés observées.

Cette pratique présente plusieurs problèmes au niveau du partage d'information, de partage de ressources et de communication que nous analyserons plus loin (cf. tableau 17).

13.3.3. Le planning de projets

Le graphique suivant présente l'analyse de l'activité de planning de projets.

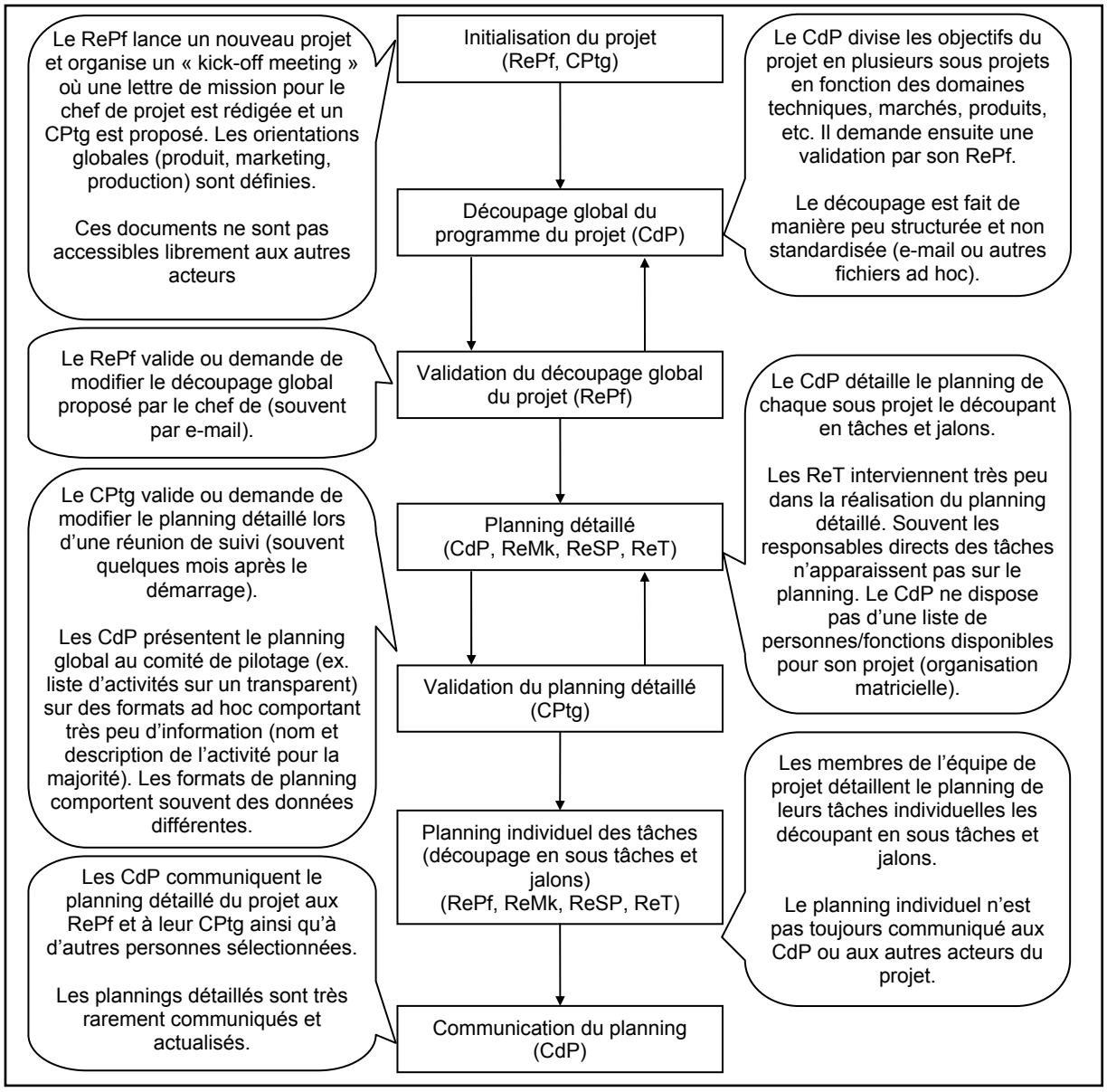


Figure 48. Analyse de l'activité de Planning de projets

Le planning des projets est une pratique peu structurée pour laquelle il n'existe aucun outil collectif au sein de Saint-Gobain Glass. Le planning consiste en la définition progressive

des tâches et jalons composant un projet. Cette activité commence dans la phase d'avant-projet avec le découpage global du « produit du projet ». Puis les objectifs détaillés, les dates, les responsables et les relations entre tâches sont définis progressivement.

L'activité de planning pose principalement des problèmes de partage d'information, de partage de ressources et de coordination. Les problèmes identifiés dans cette pratique sont énoncés plus loin (cf. tableau 16).

13.3.4. Le suivi de temps de projets

L'activité de suivi de temps est étroitement liée au planning de projets. En effet, à partir du planning de base, le comité de pilotage demande un suivi périodique et une actualisation du planning en termes d'avancement du travail par rapport aux dates fixées. Cette pratique est peu structurée comme résultat du manque d'un référentiel de planning. Le graphique ci-dessous présente l'analyse de l'activité de suivi de temps de projets.

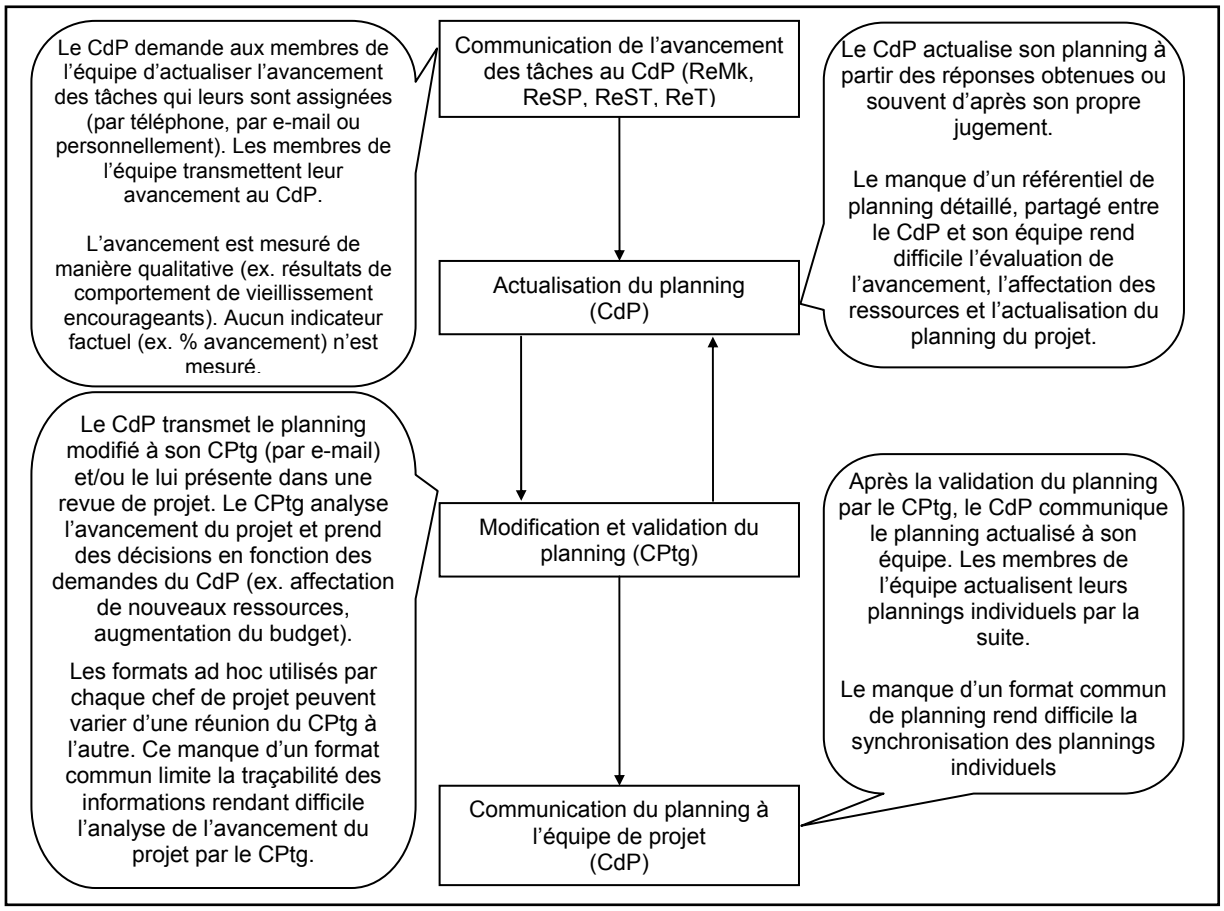


Figure 49. Analyse de l'activité de Suivi de projets

Les résultats de la phase d'analyse approfondie ont confirmé le besoin d'une solution pour la communication des informations et l'introduction d'un langage commun de gestion de projets de conception. Ces constats ont supporté le développement d'un système de travail

coopératif pour permettre une approche plus structurée et plus coopérative en conception de produits. Les difficultés sont présentées dans le tableau ci-dessous.

	Partage d'informations	**Communication**	**Partage de ressources**	**Coordination**
Rapportage mensuel de projets	(A) Certaines informations du projet sont déjà saisies sur les plannings. Le CdP devra saisir à nouveau ces infos.	(B) L'obtention des informations détaillées tous les mois est un travail laborieux et parfois difficile pour le CdP.	(C) Le transfert des tâches du mois N au mois N+1 est un travail répétitif qui prend du temps au CdP. Souvent il est fait par une secrétaire.	(D) Des activités sont souvent perdues d'un mois sur l'autre ce qui diminue la traçabilité des actions.
	(E) Des informations fondamentales sont souvent omises dans les rapports.	(F) Le manque de détail du format le rend peu utile pour les lecteurs afin d'évaluer l'avancement du mois.	(G) Le travail de consolidation n'est pas automatisé. L'intermédiaire (SPmo) n'est pas nécessaire.	
	(H) Les rapports anciens ne sont pas accessibles pour consultation			
Planning de projets	(I) Les fiches de définition des projets ne sont pas accessibles aux autres acteurs	(J) Les CdP présentent le planning global au CPtg sur des formats ad hoc avec peu d'informations.	(K) Souvent les responsables directs des tâches n'apparaissent pas sur le planning.	(L) Le découpage global du projet est fait de manière peu structurée et non standardisée
	(M) Le planning individuel n'est pas communiqué aux CdP ou aux autres acteurs		(N) Le CdP ne dispose pas d'une liste de personnes/fonctions disponibles pour son projet.	(O) L'équipe du projet intervien-nent très peu dans la réalisation du planning détaillé.
	(P) Les plannings détaillés sont peu communiqués et actualisés.			
Suivi de temps de projets			(Q) L'actualisation de l'affectation de ressources est difficile dû au manque d'un référentiel	(R) L'avancement n'est pas mesuré de manière factuelle.
			(S) Le manque d'un format commun de planning rend difficile la synchronisation des plannings individuels	(T) L'évaluation de l'avancement et l'actualisation du planning sont difficiles par manque de référentiel
				(U) Le manque de traçabilité des informations rend difficile la prise de décisions du CPtg.

Tableau 16. Synthèse des problèmes des pratiques collectives étudiées

L'explicitation des problèmes liés aux pratiques existantes nous a permis de proposer des fonctionnalités groupware qui seront validées par le groupe de spécification (cf. §13.4.1.1).

13.4. Choix de fonctionnalités groupware

A partir des problèmes identifiés dans l'étude des pratiques collectives, nous avons construit un tableau permettant de classer les difficultés par rapport aux fonctionnalités groupware génériques. Ce tableau croise la typologie des groupwares proposée par Hubert avec les problèmes identifiés [HUBERT et al, 95]. Ce tableau permet de faire émerger les fonctionnalités génériques adaptées à la problématique. Puis, en fonction des contraintes de localisation et de temps, l'intégrateur sélectionne le type de groupware le plus approprié (synchrone ou asynchrone / même lieu ou lieu différent) selon la matrice de Johansen [JOHANSEN, 88]. La figure 50 montre le fonctionnement du mécanisme dans cette étape.

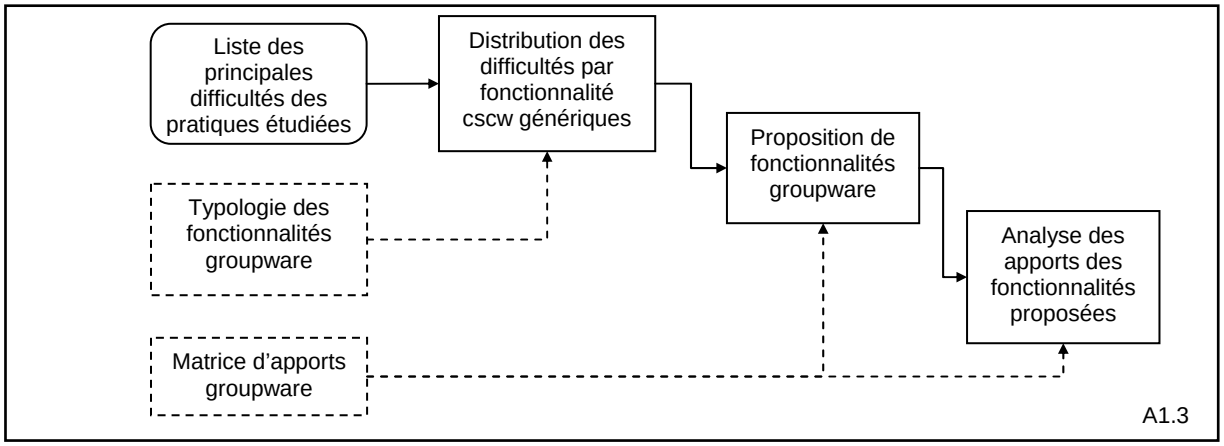


Figure 50. Choix de fonctionnalités groupware (A1.3)

Les trois types de fonctionnalités le plus critiques correspondent au Partage des Ressources, à la Coordination et au Partage d'Informations (6 problèmes chacune). Enfin nous avons identifié trois problèmes liés à la Communication concentrés sur le Rapportage notamment. Le Suivi de temps comporte seulement des problèmes de Partage de Ressources et de Coordination. L'intérêt d'un (ou plusieurs groupwares) est clairement démontré par cette analyse. Dans le but d'analyser la faisabilité dudit groupware nous avons transféré les difficultés sur un diagramme permettant de proposer 15 fonctionnalités adaptées et techniquement faisables. Dans la figure 51 nous présentons les fonctionnalités proposées et leurs rapports avec les problèmes identifiés. Cette représentation, nous a permis d'analyser l'apport des fonctionnalités répondant aux problèmes identifiés dans l'étude des pratiques existantes.

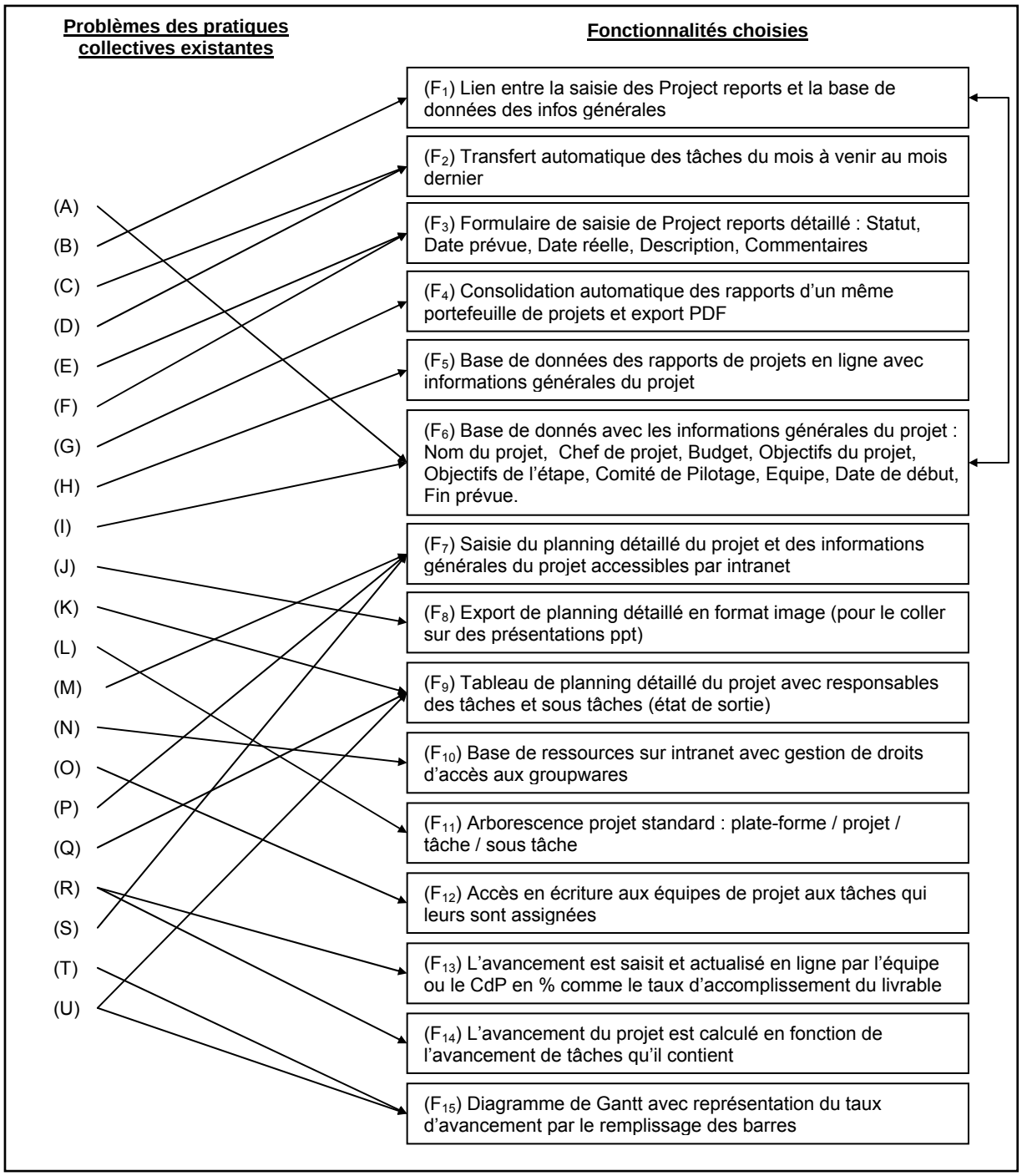


Figure 51. Schéma de relations problèmes – fonctionnalités groupware

Les fonctionnalités 7 et 9 répondent à trois problèmes chacune. Les fonctionnalités 2, 3, 6 et 15 répondent chacune à deux difficultés. Les autres fonctionnalités répondent à un seul problème chacune.

13.4.1.1. Le groupe de spécification

Avec l'accord de la direction de la R&D de SGG nous avons constitué un groupe de spécification du groupware composé de huit acteurs: trois chefs de projet, deux

responsables de portefeuille, deux ingénieurs R&D et un responsable informatique. Ces personnes ont contribué à la définition fonctionnelle des modules groupware et à l'évaluation des maquettes. Les personnes ont été consultées séquentiellement (et non pas en réunion collective) afin d'accorder un même poids à l'avis de chaque individu évitant les jeux de pouvoir ou l'imposition hiérarchique [D'SOUZA, 03][86]. Le groupe de spécification a été consulté à partir de la première liste de fonctionnalités (pré cahier des charges fonctionnel) que nous avons proposé en fonction des problèmes identifiés.

A travers cette représentation nous avons consulté les personnes du groupe de spécification qui ont à leur tour proposé des modifications et des ajouts de fonctions permettant d'obtenir une liste de fonctions validée par des utilisateurs directs. Cette consultation a permis également de mieux préciser et valider les problèmes que nous avions identifiés. Certaines fonctionnalités ont été enrichies pour répondre à plusieurs problèmes grâce aux suggestions du groupe de spécification (par exemple la fonctionnalité 9, Tableau de planning détaillé).

Le mode de fonctionnement le plus adapté pour les fonctionnalités groupware proposées dans le contexte de la gestion de projets est l'asynchrone. Vu la dissémination des utilisateurs, le groupware devra permettre l'accès à distance (sur l'intranet de SGG).

13.5. Modularisation des fonctionnalités groupware et liens entre sous-modules

A partir d'une liste globale de solutions, le mécanisme d'explicitation participative des besoins tel que nous l'avons conçu permet de regrouper les fonctionnalités choisies en modules groupware à l'aide d'une matrice de corrélations. Puis en fonction des sous-ensembles de connaissances et de compétences de l'outil, l'intégrateur décompose ces modules groupware en sous-modules. Enfin le mécanisme propose une typologie de liens entre sous-modules permettant la préparation du protocole de formation-échange qui sera mis en œuvre par le mécanisme d'accrochage (cf. §11).

La figure 52 présente le fonctionnement du mécanisme et les outils méthodologiques qui interviennent dans cette étape.

[86] D'Souza dans son article sur la conception d'un système CSCW d'aide à la conception au sein d'un bureau d'études cite les difficultés dans la prise de décision de groupe dans les phases amont de son projet dues aux différents niveaux hiérarchiques et aux jeux de pouvoir entre personnes d'un même niveau.

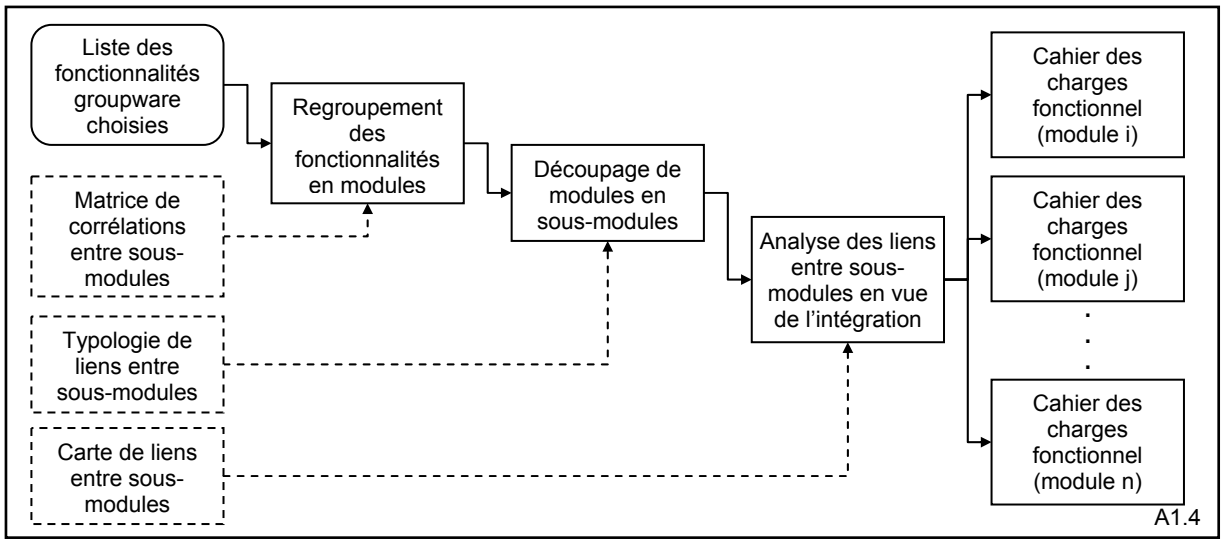


Figure 52. Modularisation des fonctionnalités groupware (A1.4)

13.5.1. Regroupement des fonctionnalités en modules groupware

Le mécanisme d'explicitation participative des besoins permet de regrouper les fonctionnalités en plusieurs modules groupware. Ce découpage permet d'une part le regroupement des fonctionnalités répondant à un même groupe d'utilisateurs et d'autre part l'adaptation des efforts nécessaires à l'intégration en fonction des ressources disponibles à cet effet. Les modules groupware peuvent donc être développés et introduits progressivement selon une stratégie planifiée.

A continuation, nous présentons un outil de modularisation qui permet de mesurer la corrélation entre les fonctionnalités afin d'identifier les sous ensembles fonctionnels éventuels (cf. tableau 17). Pour chaque corrélation entre deux fonctionnalités, nous avons marqué un 'X' dans la case correspondant. Puis nous avons regroupé les fonctionnalités pour obtenir des ensembles corrélés.

Le tableau des corrélations entre fonctionnalités a révélé deux sous-ensembles indépendants de fonctionnalités pour lesquels le groupe de développement a décidé de concevoir deux modules groupware différents : un module de Rapportage et un module de Planning et Suivi de projets. Le premier module serait utilisé principalement par les chefs de projet et leurs supérieurs alors que le deuxième module est principalement destiné aux équipes de projet. Ces deux modules partagent cependant deux fonctionnalités : la base d'informations générales des projets et la base de ressources et de droits d'accès.

	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	F_{10}	F_{11}	F_{12}	F_{13}	F_{14}	F_{15}
F_1			x			x									
F_2			x		x										
F_3					x					x					
F_4			x		x										
F_5			x												
F_6							x			x					
F_7						x				x	x				
F_8						x			x	x					x
F_9						x	x			x	x		x	x	
F_{10}															
F_{11}							x								
F_{12}										x					
F_{13}							x			x	x	x			
F_{14}							x						x		
F_{15}						x	x				x		x	x	

Fonctionnalités partagées

Module 2

Module 1

Tableau 17. Tableau de corrélations entre fonctionnalités[87]

Le tableau a aussi permis d'identifier les fonctionnalités « structurelles »[88] (dont plusieurs fonctionnalités dépendent) et des fonctionnalités « subordonnées »[89] (dont le fonctionnement dépend de plusieurs fonctionnalités). Les premières nécessiteront une attention particulière en termes de conception technique car la fiabilité des deux modules en dépend directement. Les deuxièmes nécessiteront une analyse détaillée des liens avec d'autres fonctionnalités.

13.5.2. Le découpage des modules groupware en sous-modules

Un paramètre fondamental pour la conception d'un groupware en vue de son intégration est la définition des sous-modules fonctionnels autour d'une même fonction (par exemple le menu déroulant Format dans les logiciels bureautiques Windows). Ceci permettra de créer des unités fonctionnelles directement liées à des compétences et connaissances connexes pour lesquelles l'intégrateur créera des modules de formation ciblés.

Le module 1 (Rapportage de projets) étant complètement concentré sur une seule fonction, nous avons décidé de le traiter comme un groupware mono-modulaire. Le

[87] Le principe de fonctionnement du tableau de corrélations est le suivant : pour chaque fonctionnalité (sur les lignes du tableau rentrant par la gauche) nous avons analysé les fonctionnalités dont elle dépend. Nous avons marqué un « x » pour chaque relation de dépendance. Les fonctionnalités sont celles décrites dans la figure 51.

[88] Par exemple de la base de ressources dépendent sept autres fonctionnalités. Si ces fonctionnalités ne fonctionnent pas correctement, l'outil entier sera en danger.

[89] Le tableau de planning par exemple dépend de six autres fonctionnalités. Si les fonctionnalités dont le tableau de planning dépend ne sont pas utilisées correctement, cette fonctionnalité ne sera pas utile.

deuxième module (Planning et suivi de projets) en revanche a été décomposé en quatre sous-modules : 1) Données générales projet, 2) Gantt, 3) Jalons et 4) Tâches. Ces sous-modules correspondent directement à des compétences et connaissances concrètes et différentes dans le domaine de la gestion de projets.

13.5.3. L'analyse des liens entre sous-modules

En vue de la préparation à l'intégration du deuxième module groupware nous avons détaillé les liens entre les quatre sous-modules à l'aide de la typologie de relations établie dans l'hypothèse 2. La figure suivante présente la carte de liens qui nous permettra de modéliser le processus de formation-échange afin de favoriser l'adoption de l'outil.

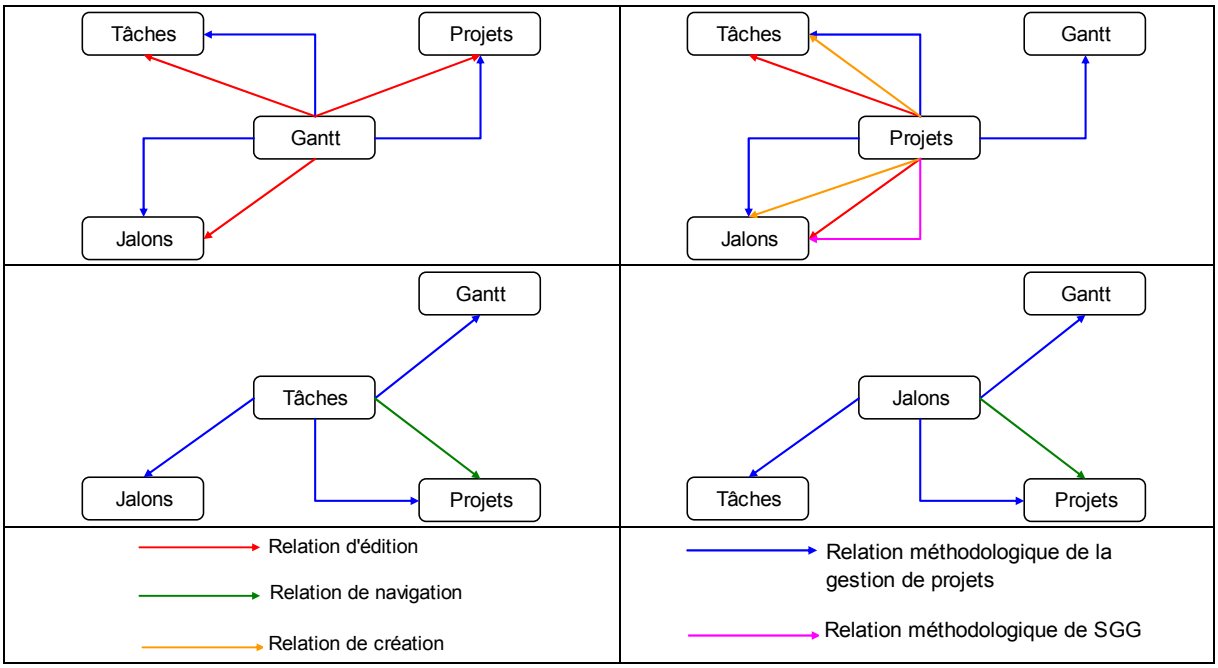


Figure 53. Diagrammes de liens entre sous-modules du module groupware 2

Dans ces graphiques nous observons que tous les sous-modules du groupware sont connectés entre eux à l'aide de différents types de liens. Nous observerons dans l'expérimentation 3 le comportement de ces liens dans le processus d'accrochage et de diffusion de l'accrochage des groupwares.

13.6. Validation du cahier des charges et développement informatique

A l'aide du groupe de spécification nous avons défini un cahier des charges fonctionnel pour chaque module groupware détaillant les rôles des utilisateurs, les écrans d'interaction et les éléments présents dans les états de sortie. Dans cette étape notre mécanisme

d'explicitation participative des besoins permet d'actualiser le diagnostic initial à partir de la validation du cahier des charges par le groupe de spécification (cf. figure 54).

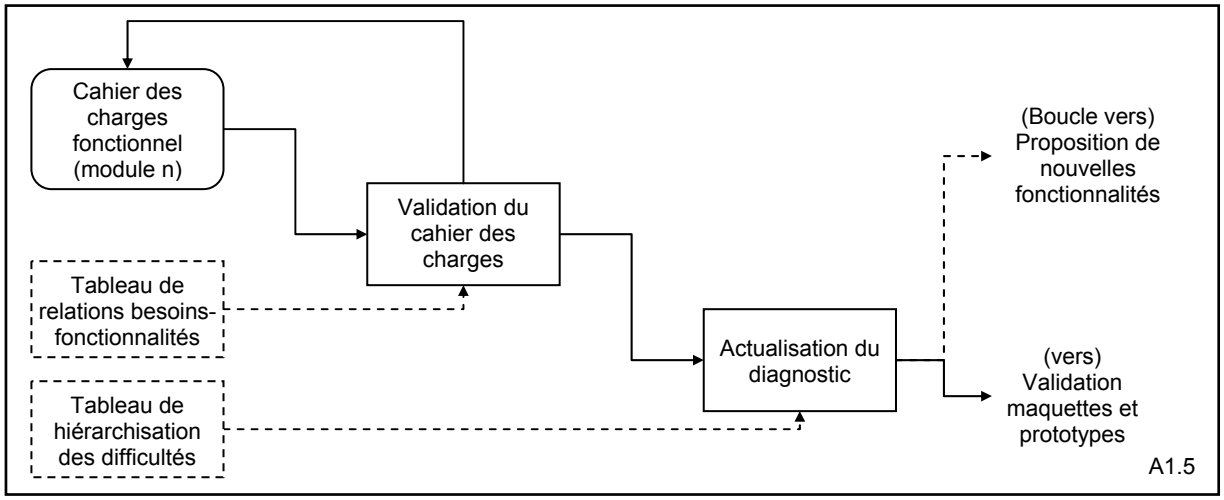


Figure 54. Validation du cahier des charges par les acteurs (A1.5)

13.6.1. Validation du cahier des charges

A l'aide du cahier des charges détaillé nous avons consulté le groupe de spécification pour obtenir leur validation. Le principal outil pour faire réagir le groupe de spécification est le diagramme de relations entre les problèmes identifiés et les fonctionnalités groupware proposées (cf. figure 51) Ces fonctionnalités, maintenant détaillées, favorisent le dialogue et enrichissent les réponses des personnes consultées. Deux itérations ont été nécessaires pour valider le cahier des charges. Pendant cette étape plusieurs fonctionnalités ont été modifiées à la demande des personnes et d'autres ont été ajoutées, notamment des états de sortie supplémentaires et des précisions sur les étiquettes des champs dans les formulaires. Le groupe de spécification a décidé également pendant cette étape de réaliser l'interface en anglais afin de rendre l'outil directement accessible au niveau international.

Le champ d'action du premier mécanisme se limite à l'explicitation participative des besoins. Par la suite nous avons poursuivi une démarche participative classique de conception de groupware. Les deux étapes suivantes, validation de maquettes et validation de prototypes ne sont pas concernés par le mécanisme d'explicitation des besoins. Cependant, nous décrirons leur déroulement pour informer le lecteur et donner un aperçu exhaustif des résultats de cette étude. La dernière opération du mécanisme mis en place est la boucle rétroactive vers le diagnostic permettant d'actualiser la hiérarchie des besoins collectifs pour proposer des nouvelles fonctionnalités répondant aux problèmes résiduels. Cette étape est présentée plus bas (cf. §13.6.4). Nous décrirons le déroulement de l'expérimentation dans l'ordre chronologique.

13.6.2. Validation des maquettes

Afin d'évaluer l'intérêt des différentes fonctionnalités proposés dans le cahier des charges nous avons réalisé deux jeux de maquettes d'aspect illustrant les principaux écrans d'interaction et les états de sortie à partir des esquisses réalisées avec le groupe de spécification. Une esquisse du diagramme de Gantt est présentée dans l'annexe 4. Les maquettes ont permis de valider les fonctionnalités et les graphismes de l'outil.

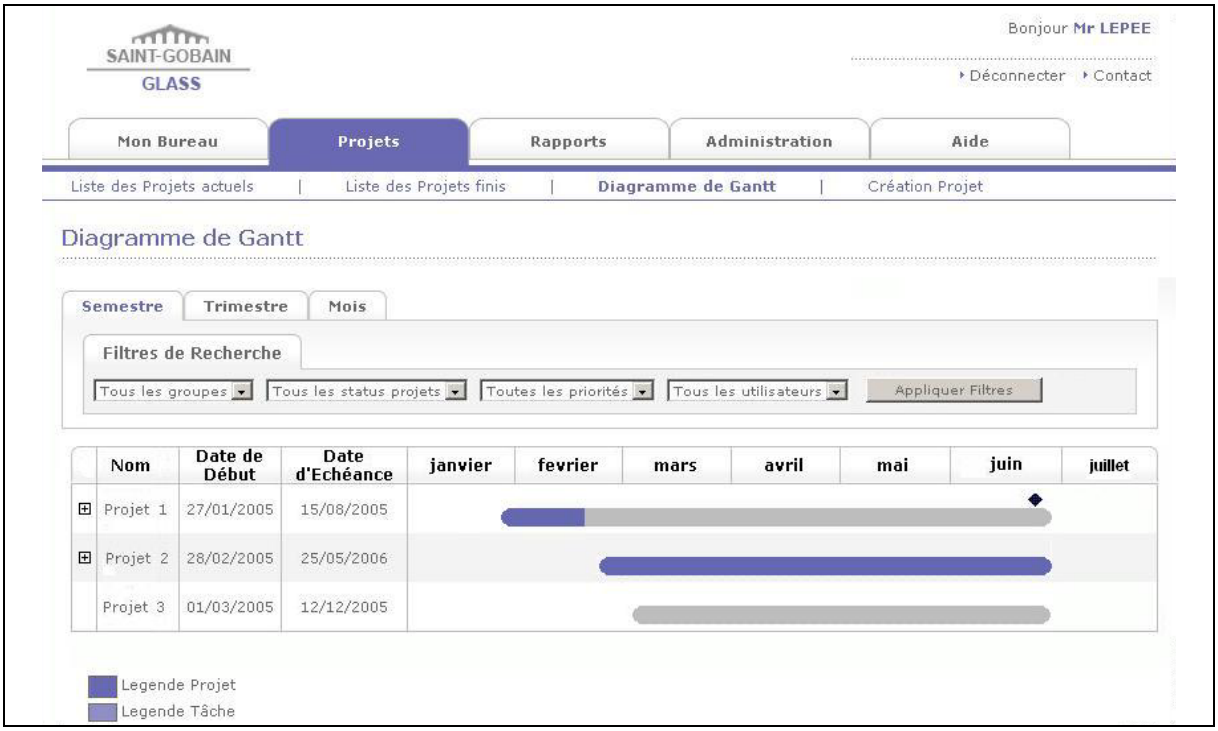


Figure 55. Maquette d'aspect du diagramme de Gantt (module 2)

La figure ci-dessus présente une maquette intermédiaire du diagramme de Gantt appartenant au module 2. Ces maquettes se limitent à l'aspect des écrans. Les menus, boutons et autres liens ne sont pas fonctionnels. Elles ont cependant été développées sous un logiciel d'édition de pages Web dans le but de donner un aspect proche du rendu final pour faciliter l'appréciation par les utilisateurs.

Les maquettes ont suscité la réaction des membres du groupe de spécification concernant leurs différentes perspectives sur l'usage et l'impact sur leur travail. Quatre itérations ont permis de valider le cahier des charges définitif et les maquettes d'aspect.

Les fonctionnalités proposées pour le module 1 pendant la phase de maquettage sont : des champs pour l'information sur les brevets et les derniers documents publiés, la possibilité d'enregistrer et effacer les brouillons, l'export sur PDF et la recherche paramétrique des rapports.

Pour le module 2 les utilisateurs ont demandé : des champs pour des commentaires d'avancement et des menus déroulants pour le choix des catégories, de la priorité et du statut des tâches. Deux fonctionnalités supplémentaires ont été proposées : le rappel des tâches nécessitant la mise à jour et l'export du planning en format tableur.

Avec ces éléments nous avons construit un dossier de conception qui nous a permis de lancer un appel d'offre de prestataires informatiques pour le développement des prototypes.

13.6.3. Développement et évaluation des prototypes

Après avoir sélectionné l'entreprise prestataire d'informatique le développement des prototypes groupware a commencé. Cette étape s'est étendue pendant quatre mois. Nous avons demandé au prestataire de mettre en ligne les versions préliminaires du groupware installée sur son serveur internet. Le groupe de spécification a été consulté une fois par mois pour valider les prototypes intermédiaires accessibles sur le serveur du prestataire. Lors des réunions, les membres du groupe ont pu manipuler l'outil directement. Leurs remarques sur les prototypes ont été transmises à l'entreprise prestataire pour les intégrer à l'application.

Le groupe de spécification à validé les prototypes finaux des deux groupwares. Ces premières versions des modules groupware ont permis le passage à la phase d'intégration que nous expliquons dans les expérimentations 2 et 3.

13.6.4. Actualisation du diagnostic

Une fois obtenue la validation du cahier des charges détaillé par le groupe de spécification, nous avons évalué l'impact attendu des deux modules groupware sur les difficultés que nous avions identifiées au début de notre intervention. Pour ce faire, le mécanisme d'explicitation participative de besoins fournit une boucle rétroactive vers le répertoire de difficultés stockées pendant l'étape de diagnostic et permet soit d'annuler des arguments auxquels les nouveaux outils répondent soit d'en ajouter d'autres qui sont révélés pendant la conception des premiers modules.

Le groupe de spécification a repris le tableau des réponses obtenues dans le diagnostic (cf. annexe 3) pour analyser les arguments un par un afin d'annuler ceux auxquels les deux modules groupware conçus ont répondu. Au total les deux modules conçus ont permis de supprimer 34 arguments[90] (cf. annexe 5) comme les exemples ci-dessous :

[90] Le nombre de personnes déclarant des difficultés n'a pas été réduit au même niveau que le nombre d'arguments car plusieurs personnes avaient déclaré plusieurs arguments dans une même difficulté et l'actualisation n'a permis d'en annuler qu'une partie.

Sujet 7 : « Il faudrait avoir une structure plus lisible dans les projets d'innovation ». Les fonctionnalités de Gantt et de planning détaillé du module 2 explicitent la structure de projets.

Sujet 12 : « La définition des tâches doit être concrète : quoi et quand ». Le format détaillé des activités dans les rapports mensuels permet la meilleure définition des tâches avec les informations demandées.

Le groupe de spécification a également signalé trois nouvelles difficultés qui ont été révélées pendant le processus de spécification des modules groupware :

Standardisation : « Les données de planning et suivi de projets du module 2 devront être compatibles ou exportables à d'autres progiciels commerciaux »

Standardisation : « Les outils de planning de projets devraient être utilisés pour tous les projets et études hors R&D, peut-être d'une manière plus légère afin d'avoir une meilleure visibilité des activités en cours. »

Travail coopératif : « Le module de rapportage mensuel devrait être synchronisé avec le module de planning et suivi de projets de manière à ce que les activités des rapports correspondent directement aux tâches du planning »

L'histogramme ci-dessous présente la nouvelle hiérarchisation des difficultés après l'actualisation du diagnostic. En gris les difficultés mesurées dans le diagnostic initial et en bleu les difficultés résiduelles après la conception des deux premiers modules groupware. Plusieurs insatisfactions ont été réduites sensiblement, notamment le Travail Coopératif, la Spécialisation et la Planification. Le Contrôle et la Standardisation ont été réduits de manière moins représentative. Les barres rouges représentent les nouvelles difficultés révélées par le processus de conception des groupwares.

La hiérarchisation des difficultés a été considérablement modifiée positionnant en premier lieu l'Adaptation au Marché (8 personnes / 17) et en deuxième lieu la Formalisation (7 personnes / 17). Il est important de signaler qu'après l'actualisation, aucune difficulté n'apparaît avec une fréquence supérieure à la moitié de l'échantillon.

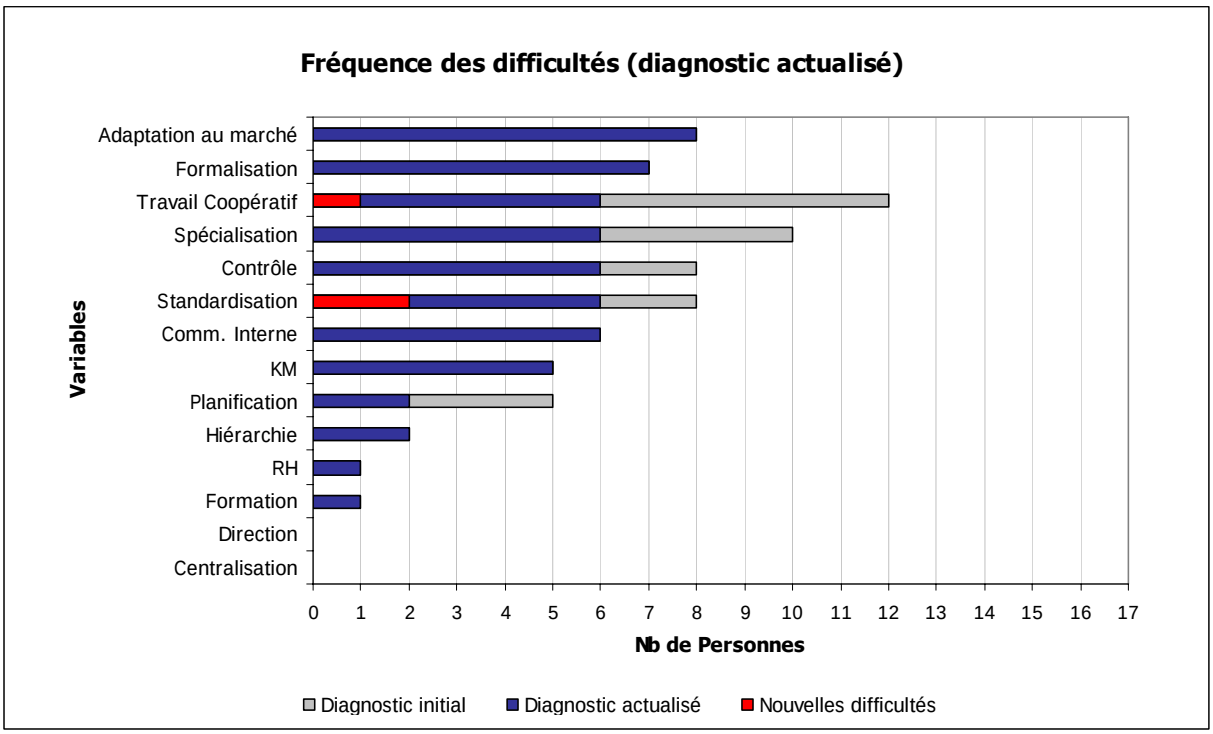


Figure 56. Hiérarchisation actualisée des difficultés suite aux premiers modules groupware

13.6.5. Boucle de conception de modules groupware : l'actualisation du diagnostic

A partir du nouveau diagnostic nous avons analysé les pratiques collectives d'Adaptation au marché existantes, première difficulté de la nouvelle hiérarchisation, afin d'étudier les problèmes associés. Nous avons trouvé une activité particulièrement problématique pour tous les niveaux d'acteurs du processus de conception : la remontée des innovations provenant des sites de transformation et ventes. Nous avons identifié une pratique collective répondant à cette difficulté qui a été réalisée ponctuellement dans le passé avec plusieurs problèmes : le brainstorming. Il s'agit de plusieurs séances de créativité organisées par domaines techniques dans lesquelles les chefs de service filtrent les idées qui sont ensuite remontées sous la forme de fiches de synthèse à un comité de sélection présidé par le directeur R&D. Cette démarche a été mise en œuvre en 2000 et depuis elle n'a pas été pratiquée. Nous avons réalisé une analyse approfondie de cette activité qui peut être synthétisé en deux problèmes majeurs :

- Le protocole de choix des idées : quels critères de choix ? qui peut juger une idée et à quel moment ? comment accélérer et faciliter le choix des idées ?
- La période après le choix des idées : quelles idées développer ? comment récompenser les innovateurs ? comment stocker les idées non développées ?

D'autres problèmes d'ordre technologique sont également apparus. Pour répondre à tous ces problèmes nous avons proposé un cahier des charges d'un troisième module groupware pour la remontée, le stockage et la sélection des innovations qui est actuellement en phase d'analyse par le groupe de spécification (cf. annexe 6).

Notre première expérimentation est ainsi achevée.

13.7. Indicateurs

Nous proposons quatre indicateurs pour vérifier la validité de notre première hypothèse : 1) la compatibilité avec les politiques top-down, 2) la compatibilité avec les processus décisionnels, 3) l'opérationnalité de l'outil par rapport aux autres outils et méthodes et 4) le coût supplémentaire pour l'utilisateur direct.

Pour mesurer les résultats à l'aide de ces indicateurs, nous avons comparé les prototypes des nouveaux groupwares avec les outils (hors ligne ou sur papier) qu'ils ont remplacés. Pour chaque indicateur nous avons défini des échelles nous permettant de mesurer les améliorations introduites par les nouveaux groupwares. La structure de ces indicateurs est présentée dans le chapitre 10.7. La cohérence avec les besoins collectifs a été mesurée par le groupe de spécification. Le groupe de spécification a passé en revue les politiques, les processus décisionnels, les méthodes et les scénarios d'utilisation concernés par les nouveaux groupwares. Une note 1, 2 ou 3 est assignée à chaque élément selon les grilles définies préalablement (cf. §10.7). Puis, nous avons calculé la moyenne pour chaque indicateur. Nous avons mesuré les indicateurs séparément pour les deux modules conçus à l'aide du groupe de spécification. Les résultats sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

13.8. Résultats de l'expérimentation N°1

Notre première hypothèse formule que *le mécanisme d'explicitation participative des besoins favorise la cohérence entre les groupwares et les besoins collectifs de conception*. A travers notre première expérimentation nous avons pu aborder différents points du protocole permettant de confirmer notre première hypothèse.

Nous avons tout d'abord réalisé un diagnostic pour cerner les difficultés perçues par les acteurs. Avec les données recueillies dans ce diagnostic nous avons alimenté le fil rouge d'information du mécanisme d'explicitation participative des besoins. Le diagnostic nous a permis d'identifier les principales difficultés globales en termes d'organisation du processus de conception. L'outil de hiérarchisation des difficultés nous a permis de nous focaliser sur

les principales insatisfactions afin d'analyser les pratiques collectives existantes associées. Les principales difficultés identifiées sont le Travail Coopératif, la Spécialisation, le Contrôle, la Standardisation et l'Adaptation au marché. A partir des observations nous avons extrait les problèmes de Communication, Partage d'Information, Partage de Ressources ou Coordination des pratiques étudiées. Ces observations ont démontré l'adaptation des solutions groupware à ces problèmes, notamment en termes de Partage de Ressources, Coordination et Partage d'Information. Nous avons établi ensuite un groupe de spécification formé de huit acteurs représentatifs du processus de conception de produits de SGG. Ce groupe a joué un rôle fondamental dans la conception des modules groupware validant ou demandant des modifications aux représentations intermédiaires issues du mécanisme d'explicitation participative des besoins.

Le mécanisme a permis d'analyser la correspondance entre les solutions proposées et les difficultés associées aux pratiques existantes à travers l'outil d'analyse de représentation des relations problèmes – fonctionnalités (cf. figure 51) qui ont facilité la communication du groupe de spécification pour émettre une validation initiale de la cohérence des solutions avec leurs besoins. A partir de la liste initiale de fonctionnalités nous avons employé l'outil de modularisation (cf. tableau 17) qui permet d'identifier les modules indépendants sur une matrice de corrélations entre les fonctionnalités groupware proposées. Cet outil nous a permis de décomposer la liste de fonctionnalités en deux modules groupware : un module de Rapportage mensuel de projets et un module de Planning et Suivi de projets. La matrice a également facilité l'identification de deux fonctionnalités partagées entre les deux modules ainsi que des fonctionnalités « structurelles » et « subordonnées » à prendre en compte dans le développement informatique.

Ensuite, nous avons réalisé un découpage du deuxième module (plus complexe que le premier) en quatre sous-modules correspondant à quatre concepts (connaissances et compétences) différents de la gestion de projets. Ce découpage sera fort utile lors de la mise en place du mécanisme d'accrochage par la formation ciblée des utilisateurs sur l'un des sous-modules (que nous verrons dans le chapitre suivant). Le mécanisme propose ensuite une typologie de liens entre sous-modules et une représentation de ces liens. La carte de liens a permis de confirmer la cohérence du module groupware et l'interconnexion entre les quatre sous-modules.

Avec ces précisions nous avons construit un cahier des charges qui a été validé suite à deux itérations de consultations du groupe de spécification. Ensuite nous avons développé des esquisses des fonctionnalités graphiques qui ont été traduites en maquettes d'aspect. Les maquettes ont été finalement validées par le groupe de spécification pour être

transférées, accompagnées du cahier des charges, à la société prestataire d'informatique sélectionnée pour développer le groupware.

Le mécanisme d'explicitation participative que nous proposons permet ici de réaliser une boucle rétroactive pour actualiser le diagnostic initial afin de reformuler la hiérarchisation des difficultés. Nous avons réalisé cette actualisation à l'aide du groupe de spécification en supprimant plusieurs arguments auxquels les deux modules groupware ont répondu. Cette actualisation du diagnostic a donné une nouvelle hiérarchie des difficultés positionnant en premier lieu l'Adaptation au marché. Nous avons ensuite analysé plusieurs pratiques d'adaptation au marché pour identifier une source principale de difficulté au niveau de la démarche d'innovation participative. Nous avons continué la démarche proposée par le mécanisme pour spécifier un troisième module groupware de remontée, choix et stockage des idées dont le cahier des charges se trouve actuellement en cours de validation par le groupe de spécification.

Concernant les deux premiers modules groupware, des prototypes ont été développés et validés par le groupe de spécification pour enfin obtenir les versions définitives qui seront intégrées à l'aide du mécanisme d'accrochage que nous présentons dans le chapitre suivant.

13.8.1. Evaluation de la cohérence avec les besoins collectifs du module 1

A partir de l'analyse des pratiques collectives avant la mise en place des groupwares nous avons mesuré les référentiels pour chaque indicateur. Puis nous avons analysé les améliorations des pratiques collectives grâce aux nouveaux groupwares. La figure 57 présente les résultats de l'évaluation de la cohérence avec les besoins du module 1.

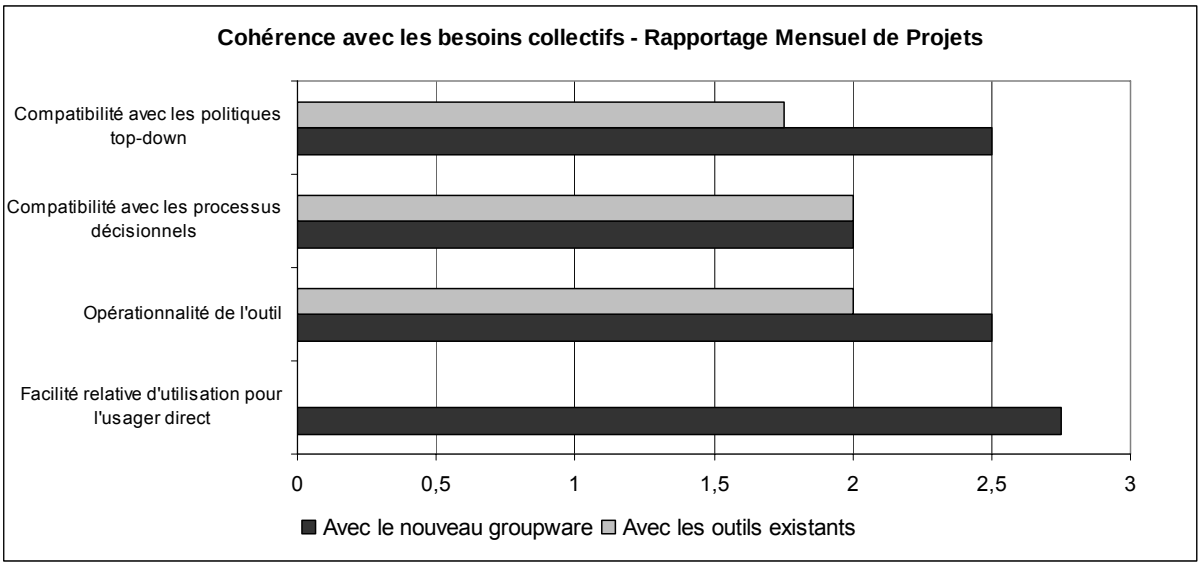


Figure 57. Indicateurs de cohérence du module de Rapportage Mensuel de Projets

Le module 1 a permis d'augmenter la compatibilité avec les politiques top-down de 0,75 unités atteignant la valeur de 2,5 sur notre échelle de cohérence avec les besoins des utilisateurs. La compatibilité avec les processus décisionnels n'a pas été impactée par ce module, la valeur de cet indicateur est de 2. L'opérationnalité de l'outil a été augmentée de 0,5 unités affichant une valeur de 2,5. Finalement, la facilité d'utilisation du module 1 en relation aux outils ad hoc de planning préexistants est de 2,75.

Les résultats détaillés concernant le module de Rapportage mensuel de projets sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Politiques top-down	**Les rapports doivent comporter les tâches du mois et à venir**		**Le format des rapports doit être le même pour tous les chefs de projet**		**Tous les chefs de projet doivent faire un rapport mensuel**		**Les rapports doivent être centralisés par les resp. de portefeuille**		**L'avancement des tâches du mois à venir doit être renseigné au mois M+1**		**Moy**
Sans CSCW	L'avancement des tâches du mois dernier n'est pas toujours renseigné	2	Chaque chef de projet remplit les champs libres différemment	1	Utilisé par 30% des chefs de projet	1	Les rapports sont distribués par les RePf	3	Très peu de chefs de projet suivent cette procédure	1	1,75
Avec CSCW	L'avancement des tâches doit être saisi pour valider le rapport	3	Tous les rapports ont le même format	3	Utilisé par 75% des chefs de projet	1	Les rapports sont distribués par les RePf	3	Le rapport des tâches se fait automatique/	3	2,5

Processus décisionnels	**Les rapports doivent être validés par le responsable de portefeuille**		**Moy**
Sans CSCW	Le responsable de portefeuille valide les rapports	2	2
Avec CSCW	Le responsable de portefeuille valide les rapports	2	2

Opérationnalité de l'outil	**Comités de pilotage**		**Planning de projets**		**Suivi de temps**		**Suivi de coûts**		**Moy**
Sans CSCW	Les rapports mensuels n'ont aucun impact sur le CPtg	2	aucune relation	2	Les rapports mensuels ne sont pas utiles pour le suivi de temps	2	aucune relation	2	2
Avec CSCW	Les rapports mensuels donnent des informations précises	3	aucune relation	2	Les informations de statut et date de fin facilitent le suivi de temps	3	aucune relation	2	2,5

Tableau 18. Indicateurs de cohérence du module de Rapportage Mensuel de Projets

Coût relatif d'utilisation	Envoi du rapport au responsable de portefeuille		Consolidation des rapports		Transfert des tâches du mois à venir en tâches du mois dernier		Stockage et consultation des anciens rapports		Moy
Sans CSCW	Le chef de projet doit envoyer le fichier par e-mail	-	La consolidation se fait sur une tierce application	-	L'utilisateur doit copier le rapport du mois dernier et transférer les champs à la main	-	Les rapports sont stockés sur un ordinateur individuel	-	-
Avec CSCW	Le rapport est accessible directement par le responsable de portefeuille	3	La consolidation se fait sur une tierce application	2	Les champs sont transférés automatiquement	3	Les rapports sont accessibles sur le groupware	3	2,75

Tableau 19. Indicateurs de cohérence du module de Rapportage Mensuel de Projets (suite)

13.8.2. Evaluation de la cohérence avec les besoins collectifs du module 2

Nous avons aussi analysé la cohérence du module 2 avec les besoins collectifs. Les résultats sont présentés dans la figure 58.

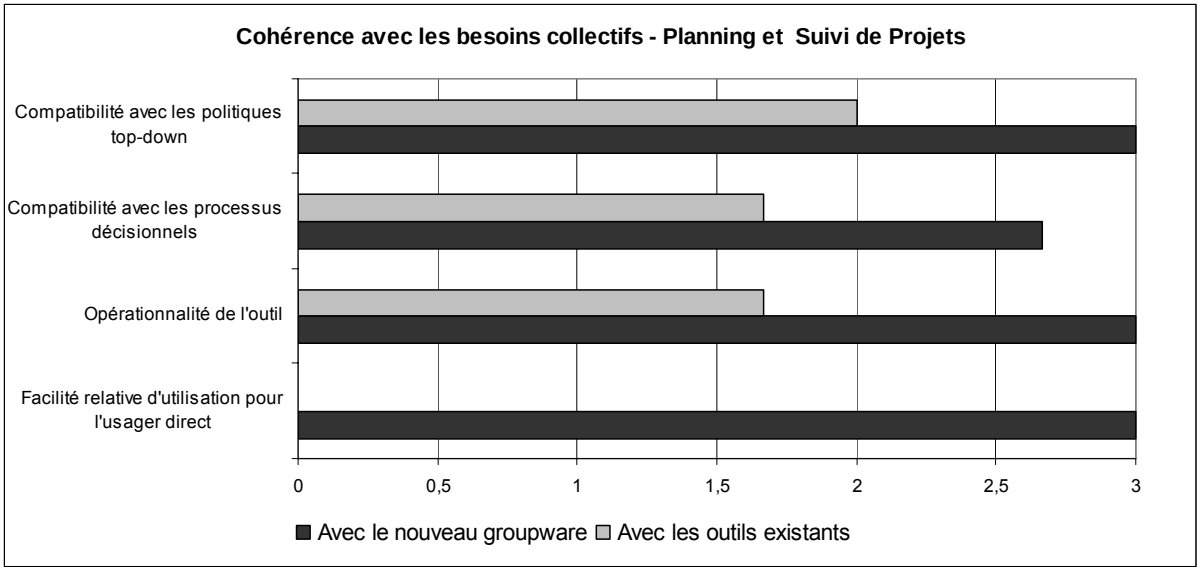


Figure 58. Indicateurs de cohérence du module de Planning et Suivi de Projets

Le module 2 a permis d'améliorer la compatibilité avec les politiques top-down de 1 unité, atteignant une valeur de 3 sur notre échelle de cohérence. La compatibilité avec les processus top-down a été augmentée de 1 unité affichant une valeur de 2,66. L'opérationnalité de l'outil a été augmentée de 1,33 unités, atteignant la valeur maximale de 3. Enfin la facilité d'utilisation du module 2 en relation avec l'outil de rapportage hors ligne préexistant est de 3. Le tableau 20 présente les résultats détaillés de l'évaluation.

Politiques top-down	Tous les projets doivent faire un point sur le planning dans les comités de pilotage		Les projets doivent être découpés en jalons (stage-gate)		Moy
Sans CSCW	Les chefs de projet présentent le planning avec leurs outils ad hoc	3	Les outils ad hoc ne présentent pas les jalons du projet	1	2
Avec CSCW	Les chefs de projet utilisent le nouvel outil pour présenter le planning	3	Le nouvel outil présente graphiquement les jalons du projet	3	3

Processus décisionnels	Validation des délais		Validation des responsables de tâche		Validation du découpage du projet		Moy
Sans CSCW	Les outils permettent le calcul global des délais	2	Les outils permettent la validation des responsables de tâche	2	Les outils présentent trop peu d'informations sur le découpage	1	1,66
Avec CSCW	Le nouvel outil permet le calcul détaillé des délais du projet	3	L'outil permet la validation des responsables de tâche et sous tâche	2	L'outil présente les informations nécessaires pour valider le découpage	3	2,66

Opérationnalité de l'outil	Comités de pilotage		Suivi de coûts		Rapports mensuels		Moy
Sans CSCW	Les plannings présentés sont pauvres en infos	1	aucune relation	2	aucune relation	2	1,67
Avec CSCW	Les plannings comportent des données utiles pour la prise de décision des CPtg	3	L'outil de planning facilite l'estimation du budget en fonction de l'avancement des tâches	3	Le chef de projet se base sur le planning détaillé pour rédiger son rapport mensuel	3	3

Coût relatif d'utilisation	Mise à jour de l'avancement		Communication du planning à l'équipe		Présentation du planning au CPtg		Moy
Sans CSCW	Le CdP calcule manuellement l'avancement de son projet	-	Le CdP doit envoyer par e-mail le planning à son équipe à chaque modification	-	Le planning est difficile à représenter avec les outils ad hoc	-	-
Avec CSCW	L'avancement du projet est calculé automatiquement	3	Le planning est automatiquement disponible sur intranet	3	Le CdP a plusieurs représentations du planning	3	3

Tableau 20. Indicateurs de cohérence du module de Planning et Suivi de Projets

13.9. Discussion sur l'expérimentation N° 1

13.9.1. Discussion sur les résultats du module 1

L'application du mécanisme d'explicitation participative à la conception du groupware de Rapportage Mensuel de Projets a amélioré la cohérence de cet outil avec les besoins collectifs en termes de compatibilité avec les politiques, d'opérationnalité de l'outil et du coût supplémentaire pour l'utilisateur. La compatibilité avec les processus décisionnels n'a pas été modifiée.

- La compatibilité avec les politiques top-down

Le nouveau groupware favorise l'application des politiques de standardisation des formats et de renseignement systématique de l'avancement des tâches du mois passé et du mois à venir. Le nouvel outil est toujours compatible avec la politique de centralisation des rapports consolidés par le RePf grâce à la fonctionnalité de gestion de droits. Malgré l'augmentation du taux d'utilisation (après six mois d'utilisation) de 30% à 75% des utilisateurs, nous ne pouvons pas affirmer que la politique de rapportage par le 100% des utilisateurs ait été atteinte.

- La compatibilité avec les processus décisionnels

Le nouvel outil est compatible avec le processus décisionnel de validation des rapports par le responsable de portefeuille (aucun changement sur cet indicateur).

- L'opérationnalité de l'outil

Nous avons comparé l'opérationnalité du groupware de rapportage mensuel en relation avec les autres pratiques collectives. Nous avons constaté une augmentation de l'utilité des rapports mensuels pour les comités de pilotage et pour le suivi de temps avec le nouvel outil grâce à l'amélioration de la précision des informations et à la base de données des rapports passés qui permet la consultation des activités réalisées sur une période de temps.

- Coût supplémentaire pour l'utilisateur

Enfin, les utilisateurs directs participant au groupe de spécification ont noté une simplification des tâches d'envoi au responsable de portefeuille, de la rédaction du rapport et du stockage et de la consultation des rapports. La consolidation des rapports a été simplifiée également par la génération automatique du rapport consolidé en format PDF.

13.9.2. Discussion sur les résultats du module 2

La participation des acteurs au processus la spécification du groupware de Planning et Suivi de Projets à travers le mécanisme d'explicitation collective des besoins a permis l'amélioration des quatre indicateurs de cohérence de l'outil avec les besoins collectifs.

- La compatibilité avec les politiques top-down

L'application de la politique de découpage de projets en jalons (*stage-gate*) a été favorisée avec la fonctionnalité « jalon » du nouvel outil. Les CdP présentent toujours leurs

plannings au Comité de Pilotage grâce à la fonctionnalité d'export en format image du diagramme de Gantt.

- La compatibilité avec les processus décisionnels

L'outil a facilité les processus décisionnels de validation des délais et de découpage du projet. Le processus de validation des responsables de tâche est toujours contrôlé par le RePf.

- L'opérationnalité de l'outil

Le nouveau groupware favorise le travail de deux méthodes avec lesquelles les outils ad hoc existants n'avaient pas de relation (le suivi de coûts et les rapports mensuels). Le nouvel outil a permis également d'améliorer la richesse des informations présentées aux Comités de Pilotage.

- Coût supplémentaire pour l'utilisateur

Le module 2 a facilité le travail de l'utilisateur direct en automatisant la mise à jour de l'avancement. La communication du planning à l'équipe a été améliorée par la mise en ligne de l'application. Enfin la préparation pour la présentation au Comité de Pilotage a été facilitée par la création de plusieurs états de sortie générés automatiquement.

Cette expérimentation a permis la validation de notre première hypothèse par l'application du mécanisme d'explicitation participative des besoins sur la conception de deux modules groupware. Dans les deux expérimentations suivantes nous mettrons à l'épreuve le mécanisme d'accrochage à travers l'intégration des deux modules groupware conçus.

Chapitre 14 : Expérimentation N° 2, Intégration du module 1 : Rapportage mensuel de projets

Nous présentons dans ce chapitre la démarche d'expérimentation simplifiée que nous avons mise en place pour tester l'hypothèse 2 sur l'intégration d'un module groupware conçu dans notre première expérimentation : le module de rapportage mensuel de projets (14.1), le contexte du projet (14.2), le choix des utilisateurs pilote (14.3), le protocole d'échange (14.4) et le suivi de l'utilisation de l'outil (14.5). Puis, nous rappellerons les indicateurs de contrôle de l'hypothèse (14.6) pour présenter ensuite les résultats de l'expérimentation (14.7). Nous terminerons ce chapitre par une discussion sur les résultats obtenus (14.8) et les limites de l'expérimentation (14.9).

14.1. Démarche d'expérimentation du mécanisme d'accrochage simplifié

Le premier des deux groupwares intégrés dans le cadre de notre recherche est un outil de support au Rapportage mensuel des projets (module 1). Nous expliquerons dans ce chapitre le déroulement du processus d'intégration qui a permis l'utilisation effective de l'outil par les utilisateurs. Cette première expérimentation vise à valider l'influence positive du mécanisme d'accrochage pour favoriser l'utilisation effective du groupware.

Dans cette expérimentation nous mettrons à l'épreuve une version simplifiée du mécanisme d'accrochage dans le but de valider avec un outil mono-modulaire (plus simple), l'impact de la formation-échange avec les utilisateurs et de l'ouverture des prototypes aux modifications suggérées par les utilisateurs sur la qualité d'usage de l'application. Cette expérimentation nous permettra donc de mettre à l'épreuve la validité des concepts mobilisés par notre deuxième hypothèse mais avec un protocole simplifié. Le protocole complet, permettant la vérification du mécanisme de diffusion de l'accrochage sera développé dans le chapitre suivant. La figure suivante présente le protocole simplifié d'expérimentation du mécanisme d'accrochage.

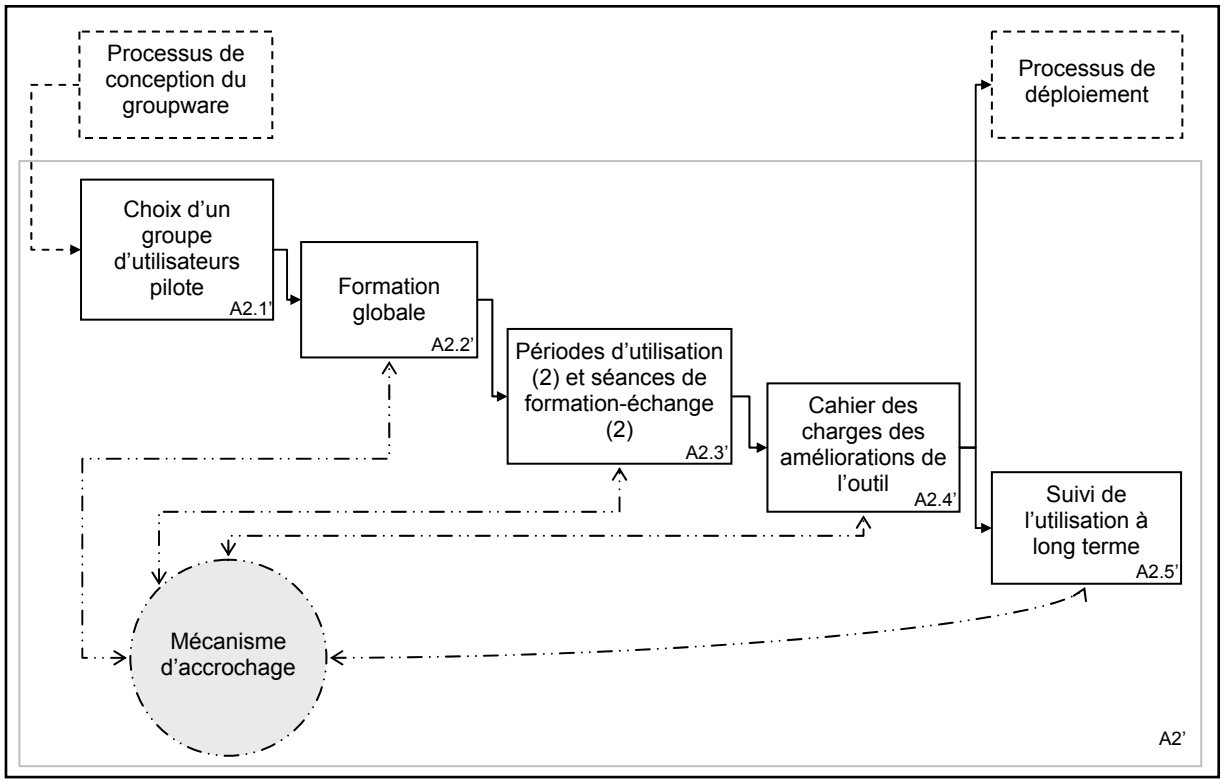


Figure 59. Protocole expérimental du mécanisme d'accrochage simplifié

Cette expérimentation a commencé à partir de la livraison et validation par le groupe de spécification du prototype fonctionnel du groupware de rapportage[91].

Tout d'abord nous sélectionnerons un groupe d'utilisateurs pilote à l'aide de l'outil de cartographie des liens de propagation entre projets. Ensuite nous réaliserons une formation globale à l'utilisation du groupware avec les utilisateurs pilote[92]. Suite à la formation nous intercalerons deux périodes d'utilisation avec deux séances individuelles de formation-échange. Enfin la synthèse des séances d'échange nous permettra de rédiger un cahier des charges des évolutions demandées par les utilisateurs pilote.

Vu la simplicité de l'outil par sa nature mono-modulaire et l'existence d'un antécédent hors ligne de l'outil dans l'entreprise, nous ajouterons une étape au protocole qui consiste au suivi de l'utilisation du groupware à long terme. Ce suivi pendant le déploiement total de l'outil nous permettra de vérifier l'influence des liens de propagation sur la diffusion du groupware dans l'entreprise.

[91] Dans cette expérimentation nous ajouterons un « ' » aux noms des diagrammes SADT afin de les différentier du protocole complet que nous expliquerons dans notre prochaine expérimentation.

[92] C'est à partir de cette étape que le protocole du mécanisme d'accrochage mis en œuvre dans cette expérimentation varie par rapport au mécanisme complet proposé dans l'hypothèse 2. C'est la nature mono-modulaire de l'outil qui permet l'application d'un protocole simplifié. Dans l'expérimentation 3, en revanche, le groupware est composé de quatre sous-modules. L'architecture multi-modulaire de ce groupware nous amènera à mettre à l'épreuve le protocole complet avec l'outil de formation ciblée qui nous permettra de vérifier l'existence des liens entre sous-modules par la mesure de la diffusion de l'accrochage aux différents sous-modules de l'outil.

14.2. Contexte du projet

Le rapportage mensuel des projets est utilisé par Saint-Gobain Glass depuis 2001[93]. Les responsables de portefeuille demandent aux chefs de projet de faire un rapport mensuel des activités réalisées pendant le mois passé et d'annoncer les activités prévues pour le mois prochain.

Ces rapports sont ensuite consolidés et envoyés à l'ensemble de comités de pilotage et à la direction de Saint-Gobain Glass. Le format original des rapports comporte un entête avec des informations générales et deux zones de texte libre pour les activités du mois dernier et du mois à venir. Les rapports mensuels étaient faits auparavant présent sur un modèle modifiable (MS Word).

Le groupware développé propose de nouvelles fonctionnalités améliorant la standardisation du format et facilitant l'usage de l'outil. La figure suivante montre un extrait de la page de saisie d'un rapport mensuel.

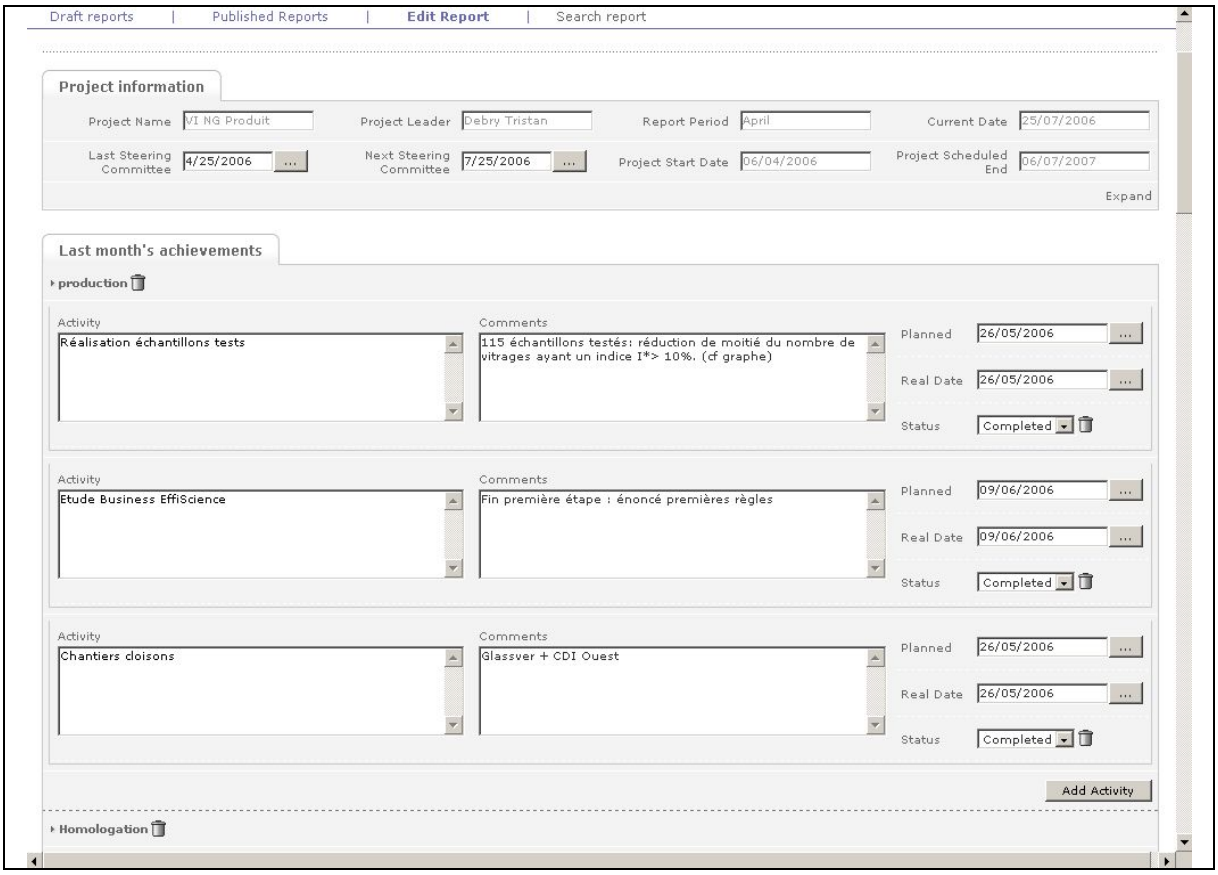


Figure 60. Page de saisie du rapport mensuel

[93] Cet outil de rapportage a d'abord été implémenté dans le portefeuille de projets de transformation automobile et en 2001 il a été extrapolé au portefeuille des produits pour le bâtiment (transformés et verres à couches).

L'utilisateur ajoute les activités à l'aide du bouton « add activity », puis il saisit les champs « activity », « comments », « planned date », « real date », et choisit le statut d'avancement à l'aide du bouton « status ».

14.3. Le choix des utilisateurs pilote

La première étape de cette expérimentation a consisté au choix des utilisateurs pilote. Pour ce faire nous avons estimé la distribution de la population totale des utilisateurs, puis nous avons analysé les liens de propagation de l'outil entre les projets afin de sélectionner des pilotes favorisant la diffusion du groupware dans l'entreprise (cf. figure 61).

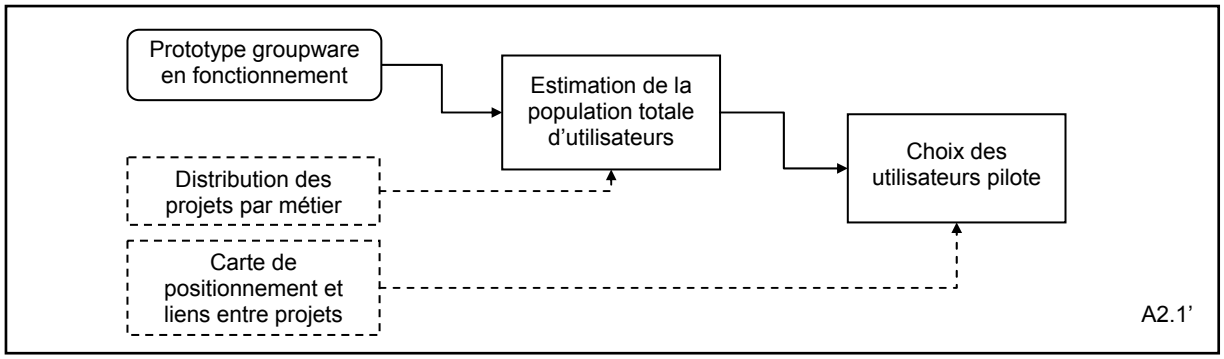


Figure 61. Choix des utilisateurs pilote module 1 (A2.1')

D'abord, nous avons choisi des chefs de projet qui réalisaient déjà des rapports mensuels avant la création du nouveau groupware et qui avaient un contact régulier avec nous (l'intégrateur) pour faciliter le feedback sur l'utilisation du groupware.

Un autre critère fondamental de choix est le positionnement des projets par rapport à la cartographie des projets de l'entreprise. C'est-à-dire les critères de domaine technique, les sites impliqués et le portefeuille de projets. Les projets pilote devront être distribués sur toute la typologie des projets pour faciliter la propagation de l'outil aux autres chefs de projet. Les projets de produits pour le bâtiment se distribuent en deux portefeuilles : les Produits Transformés et les Verres à Couches (cf. tableau 21). Au total dix projets sont concernés par les rapports mensuels au sein des portefeuilles des projets bâtiment.

Métier	Transformés Bâtiment	Verres à Couches	Total
Nb. de projets	3	7	10

Tableau 21. Distribution des projets de SGG à fin 2004

Nous avons étudié les liens organisationnels qui peuvent agir comme facilitateurs de la propagation du groupware pour chacune des trois variables de positionnement. Le tableau 22 présente les liens de propagation identifiés.

Mêmes sites	Même domaine technique	Même portefeuille de projets
Réunions de service	Réunions techniques	Comités de pilotage croisés
Revues de projet	Projets transversaux	Revues de portefeuille
Projets locaux	Participation du chef de projet X en tant que membre d'équipe Y	Réception de la même consolidation de rapports mensuels
Relations informelles		Même responsable de portefeuille

Tableau 22. Liens de propagation des rapports mensuels

Les trois sujets (sur dix) sélectionnés se trouvent stratégiquement positionnés pour favoriser la propagation des rapports mensuels à l'ensemble de la population cible. Le mécanisme d'accrochage fournit un outil de cartographie des projets permettant d'identifier les liens de propagation. La figure suivante montre le positionnement des utilisateurs pilote et leurs liens avec les autres utilisateurs potentiels[94]. Les utilisateurs pilote sélectionnés sont les chefs des projets 1, 2 et 3. L'utilisateur 1 est basé en Belgique, le 2 en région parisienne et le 3 est basé dans l'Oise.

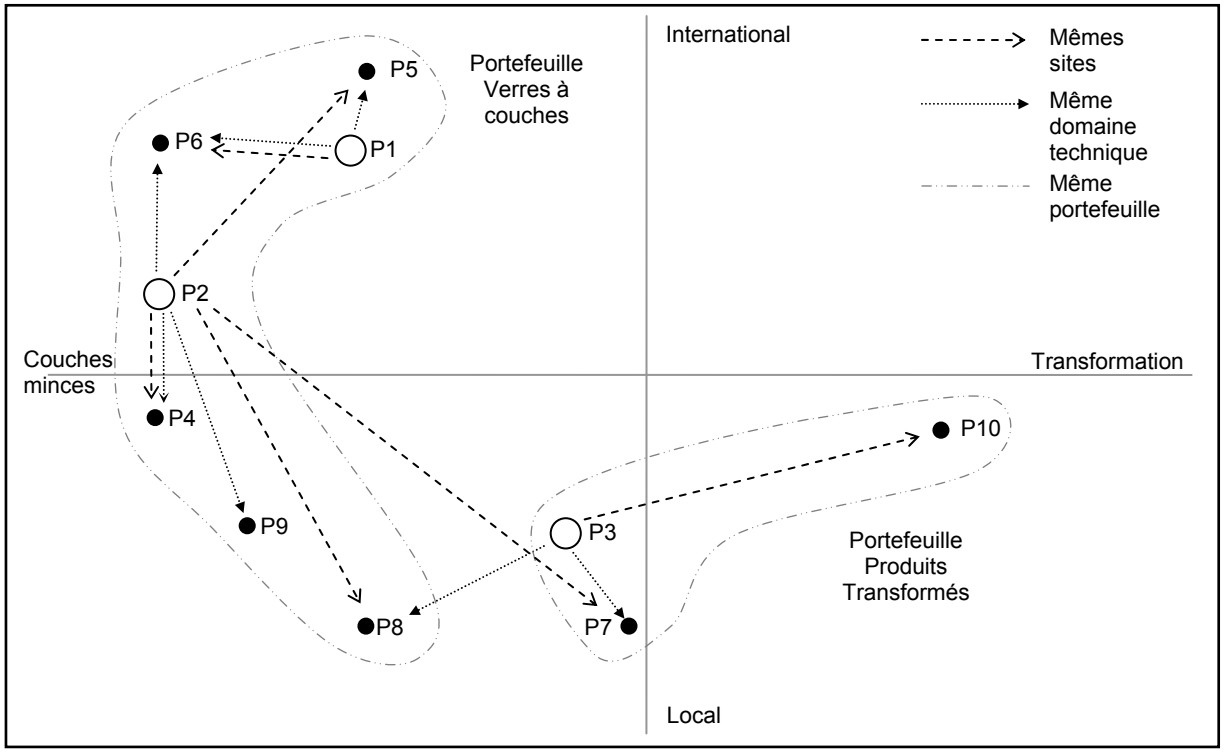


Figure 62. Liens de propagation des rapports mensuels

Les projets choisis sont très visibles (par leur composante technologique ou par leur poids stratégique) au sein de SGG et comportent plusieurs liens avec les projets hors pilote. Par exemple le projet 8 comporte un lien de même site (centre R&D d'Aubervilliers) avec le

[94] Cette expérimentation s'agissant de projets en phase R&D, les noms des projets ne peuvent pas être publiés par des raisons de confidentialité.

projet pilote 2 et un lien de même domaine technique (couches magnétron) avec le projet pilote 3.

14.4. L'échange avec les utilisateurs pilote

Le mécanisme d'accrochage se base sur la formation individuelle des utilisateurs et la prise en compte de leurs retours sur l'expérience d'usage de l'outil. Nous expliquerons dans ce paragraphe le déroulement des séances d'échange avec les utilisateurs. La figure 63 présente le protocole des étapes de formation-échange et les périodes d'utilisation.

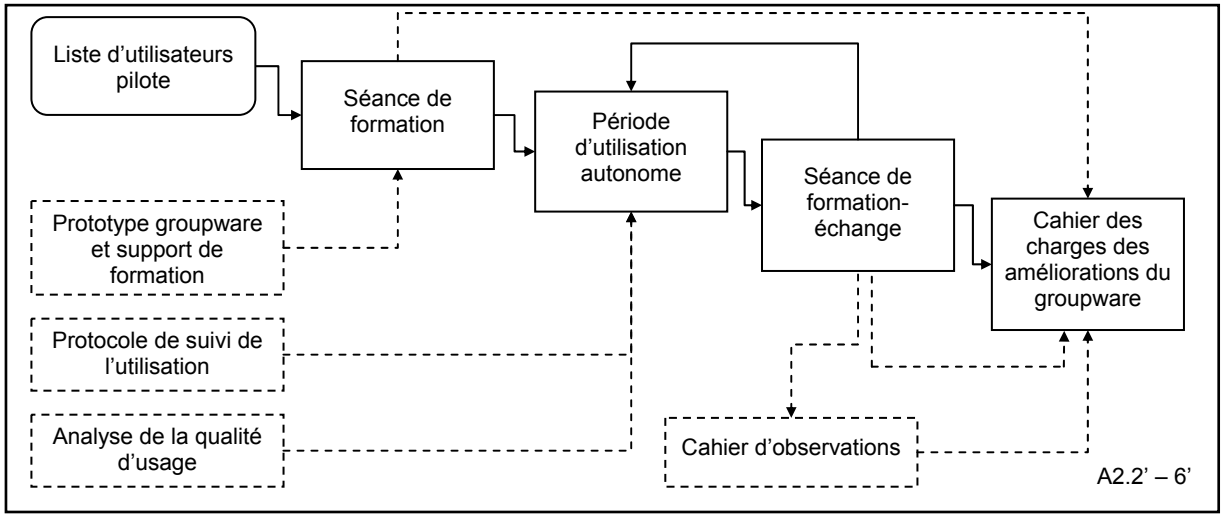


Figure 63. Séances de formation-échange et périodes d'utilisation (A2.2' – A2.6')

14.4.1. Les séances d'échange et les périodes d'utilisation

En premier lieu nous avons réalisé un cycle de séances de formation globale où nous avons présenté l'outil individuellement aux trois utilisateurs pilote. Deux présentations ont été réalisées personnellement et la troisième à travers un logiciel de conférence électronique par internet[95]. Les séances de formation ont été réalisées à la fin du mois d'avril 2005 de sorte que les utilisateurs disposent de 15 jours après pour préparer leurs rapports sur le nouvel outil (la politique indique que les rapports doivent être envoyés le 15 du mois d'après au plus tard).

Dans les séances de formation qui ont duré une demi-heure en moyenne, les utilisateurs ont pu manipuler eux-mêmes l'application. A partir de cette séance nous avons mis en place un dispositif d'échange avec les utilisateurs où nous enregistrons leurs besoins et remarques sur l'outil et nous leur expliquons la procédure d'utilisation de l'outil. Deux séances d'échange

[95] Nous avons utilisé pour la formation du troisième sujet pilote le logiciel MS Live Meeting.

ont été réalisées entre les deux périodes de réception des rapports subséquentes. Nous avons réalisé trois suivis de la qualité d'usage de l'outil suite à la réception des rapports à l'aide d'une grille d'évaluation que nous verrons plus loin. (cf. figure 64).

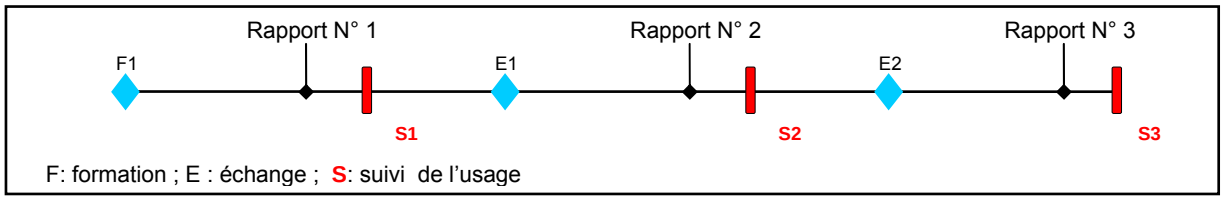


Figure 64. Ligne de temps du protocole de formation-échange du module 1

Pour le premier rapportage nous avons demandé aux utilisateurs d'utiliser le prototype de groupware. Les trois utilisateurs ont réalisé leurs rapports mensuels à l'aide de cet outil et les fichiers ont été consolidés avec les autres fichiers réalisés sur le format traditionnel par le responsable de portefeuille comme tous les mois.

Après l'utilisation, nous avons contacté les utilisateurs pilote pour obtenir leur avis sur l'outil (séances d'échange). Les questions sur la procédure de publication ont été éclaircies pendant ces réunions de feedback individuel. Les remarques des utilisateurs sur les fonctionnalités ont été transmises au groupe de spécification. La même démarche d'expérimentation et feedback a été appliquée pendant la deuxième période de rapportage. Le nombre et l'impact des remarques des utilisateurs sur l'application ont diminué notablement pendant cette deuxième période.

14.4.2. L'ouverture du prototype aux modifications proposées par les utilisateurs

Comme nous l'avons évoqué plus haut, le groupware proposé aux utilisateurs était encore dénommé « prototype ». Cette distinction a donné aux utilisateurs la liberté de proposer des améliorations, voire des nouvelles fonctionnalités pendant les réunions de feedback.

Les remarques sur les fonctionnalités ou l'interface de l'outil ont été transmises à l'équipe de développement sous la forme d'un cahier des charges des évolutions. Ce cahier des charges a été validé par le groupe de développement pour être développé et intégré par le prestataire informatique avant la période suivante de rapportage. Le tableau 23 récapitule les fonctionnalités proposées par les utilisateurs.

	Fonctionnalités proposées			Exemples de remarques
Sujet	**Formation**	**Echange 1**	**Echange 2**	
1	-Champ date réelle -Pop-up calendrier	-Champ équipe de projet -Recherche en texte intégral -Export PDF des brouillons	-	« Il faudrait mettre aussi un champ pour la date réelle des activités du mois passé. La date prévue n'est pas toujours respectée » (Echange 2)
2	-Menu de choix statut des tâches -Agrandissement champs de texte	-	-Etiquettes des boutons de validation et brouillon	« Les étiquettes des boutons de validation ou d'enregistrement du brouillon ne sont pas assez claires. Il faudrait les rendre plus explicites. D'ailleurs j'ai validé un rapport par erreur, peux-tu le supprimer STP ? » (Formation)
3	-	-Liens hypertexte -Amélioration export PDF	-	« J'aime bien mettre des liens vers des images ou autres fichiers qui se trouvent sur le portail (Plumtree) sur les rapports. Il faudrait un champ pour mettre des liens hypertexte » (Echange 1)
Total	**4**	**5**	**1**	

Tableau 23. Nombre de remarques des utilisateurs pilote

Au total nous avons enregistré quatre remarques pendant les séances de formation, cinq pendant l'échange 1 et une seule dans l'échange 2. Les suggestions des utilisateurs portent soit sur l'ajout de nouvelles fonctionnalités, soit sur des corrections de l'interface (étiquettes et positionnement de boutons notamment).

14.4.3. Le feedback aux utilisateurs

Nous avons analysé les six rapports publiés par les utilisateurs pilote pendant les deux périodes de rapportage afin de déterminer la qualité d'usage pour quantifier le niveau d'accrochage. Nous avons développé une grille d'évaluation de la qualité d'usage avec six critères où chaque critère donne un point. Les résultats sont ensuite normalisés sur cinq.

Critère d'évaluation	Points
Utilisation de l'option de brouillon	1
Déclarer les tâches du mois dernier et leurs dates prévues et réelles	1
Déclarer les tâches du mois à venir avec les dates prévues	1
Remplissage de champs qualitatifs	1
Validation du rapport du mois	1
Remplissage de l'entête du rapport	1

Tableau 24. Grille d'observation de la qualité d'usage du module 1

Nous avons réalisé une mesure de l'accrochage sur les deux rapports pendant la période d'intégration et un dernier suivi de confirmation sur le rapport du troisième mois. Les résultats sont présentés dans la figure 65.

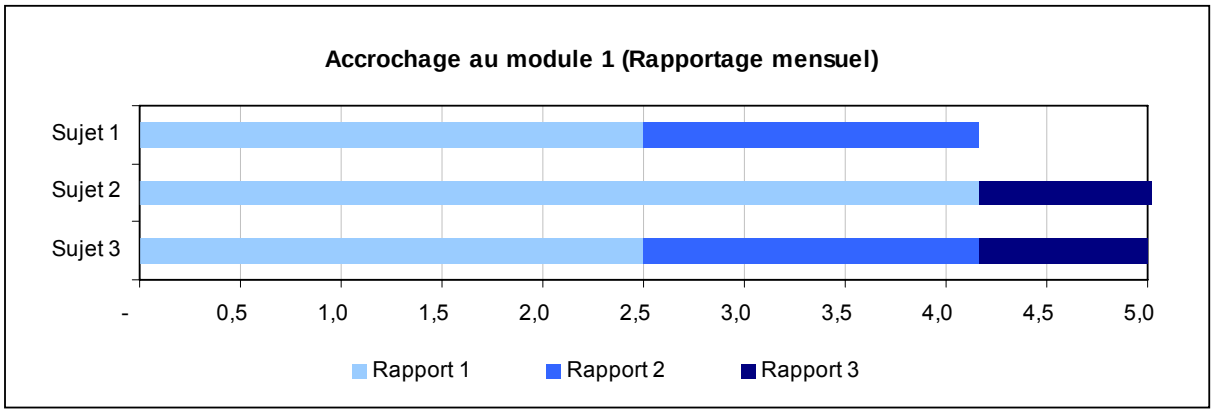


Figure 65. Suivi de l'accrochage au module de Rapportage mensuel de projets

Nous constatons dans la figure ci-dessus que les trois utilisateurs ont obtenu des niveaux élevés d'accrochage au groupware. L'accrochage final du sujet 1 est de 4,2/5 ; le sujet 2 de 5/5 et le sujet 3 de 5/5. Nous observons cependant que la vitesse d'accrochage n'a pas été la même pour les trois sujets. Le sujet 2 a obtenu un accrochage supérieur dès le premier rapport. Le sujet 1 n'a pas amélioré son niveau d'accrochage dans le troisième rapport.

Le tableau suivant présente le détail de l'évaluation de l'accrochage.

	Sujet 1			**Sujet 2**			**Sujet 3**		
	R1	**R2**	**R3**	**R1**	**R2**	**R3**	**R1**	**R2**	**R3**
Utilisation de l'option de brouillon		x	x	x	x	x		x	x
Déclarer les tâches du mois dernier et leurs dates prévues et réelles		x	x	x		x	x	x	x
Déclarer les tâches du mois à venir avec les dates prévues	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Remplissage de champs qualitatifs			x			x			
Validation du rapport du mois	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Remplissage de l'entête du rapport	x	x	x	x	x	x		x	x
Total	**+3**	**+2**	**+1**	**+5**	**-1**	**+2**	**+3**	**+2**	**+0**

Tableau 25. Détail de l'évaluation de l'accrochage du module 1

Dans ce tableau nous observons que les champs qualitatifs du rapport ont été la dernière fonctionnalité à être correctement utilisée. La déclaration des tâches du mois à venir avec leurs attributs et la validation du rapport sont les deux premières fonctionnalités à être utilisées correctement par les trois sujets. Le sujet 1 n'a pas du tout utilisé les champs qualitatifs du rapport, affichant ainsi un niveau d'accrochage de 4,2/5 au final. Le fonctionnement de cette fonctionnalité lui a été rappelé pendant la dernière séance d'échange.

14.5. Le suivi de l'utilisation après le lancement officiel

Une fois l'outil validé par les utilisateurs pilote après deux périodes de rapportage, le groupware a été lancé officiellement lors d'une réunion annuelle avec tous les chefs de projet concernés (dix au total). Le diaporama utilisé lors de la présentation a été dispensé aux utilisateurs comme mode d'emploi du groupware. Chaque utilisateur a également reçu par messagerie un exemple d'un rapport mensuel bien rempli (5/5).

Nous avons suivi l'usage de l'outil après les deux périodes pilote de rapportage répondant aux questions des utilisateurs qui nous ont contacté par e-mail principalement.

14.6. Indicateurs

14.6.1. Fréquence et nombre d'utilisateurs

Le premier indicateur pour confirmer notre hypothèse est le nombre de rapports publiés par mois. Un nombre supérieur à la moitié des rapports potentiels publiés par mois indique une fréquence d'usage suffisante pour que le groupware devienne autonome (masse critique).

14.6.2. Propagation de l'outil dans l'entreprise

Cet indicateur mesure l'activation des liens de propagation de l'outil. Nous analyserons pour chaque projet (hors pilote) la corrélation entre le nombre et type de liens avec les projets pilote et la fréquence de publication.

14.7. Résultats de l'expérimentation N° 2

14.7.1. Fréquence et nombre d'utilisateurs

Pendant les six mois précédant notre intervention seulement trois chefs de projet sur dix réalisaient des rapports mensuels. La fréquence moyenne de publication de rapports était de deux rapports par mois, soit 20% des rapports potentiels (cf. tableau 26).

Mois	-6	-5	-4	-3	-2	-1
Nombre de rapports publiés	3	2	2	0	3	2

Tableau 26. Fréquence de publication de rapports avant l'implémentation du groupware

Pendant les deux périodes de rapportage, les trois projets pilote ont publié leurs rapports normalement. Pendant la période suivante au lancement officiel du groupware un rapport

supplémentaire a été reçu. La fréquence moyenne est montée jusqu'à six rapports par mois pendant les sept mois après le lancement. La fréquence maximale de huit rapports par mois a été atteinte pendant les mois quatre, six et neuf. La fréquence minimum de cinq rapports par mois a eu lieu pendant les mois cinq et sept. La figure 66 présente l'évolution du nombre total de rapports publiés par mois pendant la période d'observation.

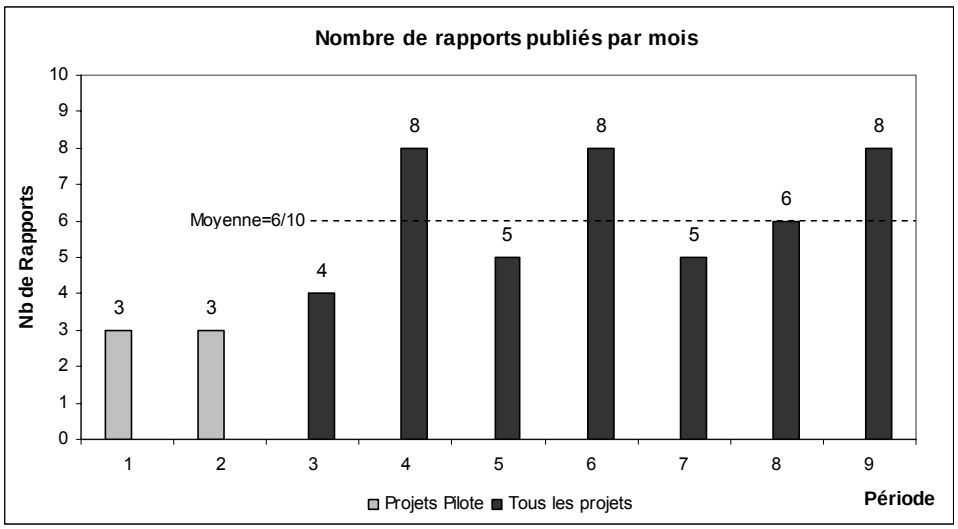


Figure 66. Evolution du nombre total de rapports publiés par mois

14.7.2. Propagation de l'outil dans l'entreprise

Pendant les huit mois après le lancement officiel de l'application tous les chefs de projet ont réalisé au moins deux rapports sur huit rapports possibles. Un chef de projet (projet 8) a publié les huit rapports possibles et deux chefs de projet (projets 6 et 7) ont manqué seulement deux rapports sur huit. Deux personnes ont réalisé quatre rapports, les chefs de projet neuf et dix en ont publié respectivement trois et deux rapports.

Le tableau ci-dessous présente le nombre de rapports publiés par les différents projets ainsi que les liens de propagation par rapport aux trois projets pilote.

Mois / Projet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Nb. de rapports	Liens de propagation		
												Site	Domaine Technique	Portefeuille
1	x	x	x			x		x	x	x	5	Pilote		
2	x	x		x	x	x			x		4	Pilote		
3	x	x	x	x	x	x	x		x		6	Pilote		
4			x	x	x	x	x	x	x	x	8	1	1	2
5			x	x		x			x		4	1	1	2
6				x		x	x	x	x	x	6	1	2	2
7				x	x		x	x	x	x	6	1	1	1
8				x		x	x	x			4	1	1	2
9					x	x			x		3	0	1	2
10				x				x			2	1	0	1

Tableau 27. Nombre de rapports publiés et liens de propagation

14.8. Discussion sur l'expérimentation N° 2

14.8.1. L'influence du feedback des utilisateurs

Après un processus de conception participative où le groupe de spécification composé de huit acteurs représentatifs de l'entreprise a spécifié et validé la conception informatique du groupware de rapportage mensuel, la phase de développement de l'application aurait pu être considérée comme finie. Cependant nous avons présenté le groupware comme un prototype modifiable aux trois utilisateurs pilote. Ces derniers ont utilisé le groupware pour la première fois en situation réelle et pendant deux périodes d'utilisation. Ces utilisateurs pilote, qui n'ont pas fait partie de l'équipe de développement, ont été confrontés aux contraintes de l'utilisation réelle et ont demandé des évolutions à l'outil (surtout pendant la première période d'utilisation) qui ont amélioré la facilité d'usage et par conséquent ont favorisé l'utilisation effective par les utilisateurs hors pilote.

14.8.2. L'adoption collective de l'outil

Avec une fréquence moyenne de six rapports par mois, nous pouvons considérer que le groupware a été adopté par la population cible. Tous les chefs de projet ayant utilisé au moins deux fois sur huit l'application, nous pouvons affirmer que l'ensemble d'utilisateurs maîtrisent le groupware. Alors, si la direction demande que tous les utilisateurs doivent publier un rapport tous les mois pourquoi n'a-t-il eu aucun mois avec 100% de réponses ?

Ce n'est certainement pas à cause de la difficulté d'usage de l'application mais plutôt à cause d'un manque d'efficacité de l'application de la politique de rapportage de l'entreprise.

Comme nous l'avons vu dans la problématique, dans le cadre des outils d'aide à la conception, l'utilisateur est en général libre de choisir les outils qui lui permettent de mieux accomplir ses fonctions. Dans le cas des rapports d'avancement, l'utilité du groupware est limitée à faciliter l'accomplissement d'une tâche « administrative ». Alors l'augmentation de deux rapports par mois (soit 20%) à six rapports par mois (soit 60%) peut être considérée comme l'atteinte de la masse critique. Le passage de cette masse critique à la totalité des utilisateurs dépendra de l'énergie que la direction sera prête à investir à cet effet pour convaincre la totalité des acteurs de l'importance des rapports d'avancement.

14.8.3. Les liens de propagation de l'outil

Le chef de projet quatre (hors pilote) a réalisé la totalité des rapports mensuels et deux autres utilisateurs n'ont manqué que deux sur huit. Qu'est-ce qu'a permis cette propagation de l'outil vers ces trois projets ? Si nous analysons la distribution du nombre de rapports par portefeuille nous voyons qu'il y a eu en moyenne dans le portefeuille « verres à couche » cinq rapports par projet et que dans le portefeuille « produits transformés » la moyenne est de quatre rapports par projet. Alors le portefeuille n'a pas un impact particulier sur la propagation.

Le nombre total de liens apparaît en revanche comme un facteur fondamental de la propagation de l'outil (cf. tableau 27). En effet, les deux projets qui ont publié le moins de rapports n'ont qu'un seul lien appart le lien de portefeuille. Si nous regardons les trois projets qui ont réalisé le plus de rapports, nous voyons qu'ils ont au moins deux liens hors portefeuille. La multiplicité de liens favorise le croisement des informations. Par exemple un chef de projet qui a un lien de site et un lien de domaine technique avec les projets pilotes pourra connaître l'existence l'outil lors d'une réunion de service aussi bien que dans les réunions techniques internationales.

14.8.4. Les modifications de l'outil

Pendant la première période de rapportage, deux utilisateurs ont fait des remarques sur l'interface ou sur la procédure de saisie et publication des rapports. Une fonctionnalité en particulier n'a pas été utilisée pendant la première période : le statut des activités du mois passé. Nous avons interrogé les utilisateurs et avons trouvé que la liste déroulante de choix pour cette fonctionnalité n'était pas suffisamment détaillée pour définir un statut univoque.

Les utilisateurs ont également demandé l'ajout de fenêtres « pop-up calendrier » pour faciliter la saisie des dates et l'amélioration de la mise en page d'export sur PDF. Pendant la deuxième période d'échanges un seul utilisateur a demandé une amélioration : la

modification des étiquettes de validation et d'enregistrement du brouillon pour les rendre plus claires et éviter des erreurs. Les améliorations ont été validées avec les utilisateurs et le groupe de spécification, puis elles ont été intégrées pour la période suivante.

La prise en compte des propositions des utilisateurs s'est avérée très utile pour établir une relation d'échange entre les pilotes et l'intégrateur, obtenant ainsi l'engagement de ces personnes à expérimenter le prototype groupware pendant deux périodes de rapportage. Nous avons constaté à travers l'échange la mise en place d'une relation transactionnelle où l'utilisateur s'engage à essayer une nouvelle application et l'intégrateur lui fournit les améliorations qu'il demande.

14.9. Limites de l'expérimentation

L'application du mécanisme d'accrochage nous a permis de valider l'hypothèse N° 2 dans le sens où le groupware est effectivement utilisé par la masse critique des utilisateurs et l'usage de l'application est devenu autonome. L'application peut être considérée comme intégrée. Cependant cette première expérience d'intégration participative a des limites dues à la simplicité du groupware en question : la mono modularité, la simplicité d'usage et l'existence d'un instrument (hors ligne) antécédent pour la même fonction dans l'organisation.

Notre deuxième expérimentation d'intégration participative visera à explorer ces limites dans le cadre du groupware de Planning et Suivi de projets par l'application du mécanisme d'accrochage complet. Notre prochaine expérimentation intégrera donc les concepts de liens entre sous-modules, la formation ciblée sur un sous-module et la diffusion de l'accrochage pour garantir l'accrochage progressif aux autres sous-modules.

14.9.1. L'architecture mono-modulaire

L'outil de rapportage mensuel ne comporte qu'un seul sous-module fonctionnel pour l'utilisateur pilote, c'est-à-dire la page de saisie des rapports. Dans ce cas particulier, l'usage de l'application par l'utilisateur pilote signifie nécessairement la manipulation de l'ensemble des fonctionnalités de l'outil. Dans le cas d'une application multi-modulaire, l'utilisateur serait libre de choisir les fonctionnalités qui l'intéressent. La notion d'utilisation effective dans un groupware multi-modulaire se traduit par la bonne utilisation de l'ensemble des sous-modules. Nous analyserons dans notre prochaine expérimentation l'influence des compétences pré-acquises sur l'adoption individuelle de l'outil. Nous évaluerons également l'influence des liens entre sous-modules sur la diffusion de l'accrochage.

14.9.2. L'antécédent d'un outil similaire dans l'entreprise

Une dernière limite de cette expérimentation est l'existence préalable d'un outil officiel (hors ligne) pour l'accomplissement de la fonction de rapportage. La référence du format de rapportage existant a fourni un repère cognitif aux utilisateurs. Cette référence partagée a facilité sensiblement le processus de formation des utilisateurs. La prochaine expérimentation aura comme objectif l'intégration d'un outil de Planning et Suivi de projets pour lequel il n'existe aucun antécédent au sein de l'entreprise. La formation et l'échange avec les utilisateurs prendront une forme plus complexe et un rôle plus important.

14.9.3. L'influence de la prise en compte des propositions de l'utilisateur

Dans cette expérimentation nous avons mis en place un dispositif d'échange permettant à l'intégrateur de recueillir les propositions d'amélioration des utilisateurs au module groupware. Cependant, le protocole appliqué ne permet pas d'établir une corrélation entre les améliorations demandées par les utilisateurs et la variation de la qualité d'usage du groupware après l'installation des nouvelles fonctionnalités.

Dans notre dernière expérimentation nous mettrons en place un protocole de suivi de la qualité d'usage des différents sous-modules de l'outil par rapport aux modifications demandées et installées. Ce protocole nous permettra de répondre à la question suivante :

La prise en compte des propositions de l'utilisateur a-t-elle un impact direct sur l'accrochage aux sous-modules de l'outil ?

Chapitre 15 : Expérimentation N° 3, Intégration du module 2 : Planning et suivi de projets

Le deuxième groupware intégré dans le cadre de notre recherche est un outil de support au Planning et Suivi de temps de projets que nous appellerons *SGPlanner*. Nous détaillerons dans ce chapitre le déroulement du processus d'intégration à l'aide du mécanisme d'accrochage qui a permis l'utilisation effective de l'outil par les utilisateurs[96]. Cette deuxième expérimentation intègre le paramètre de la formation ciblée (pour obtenir l'accrochage au premier module) et la diffusion de l'accrochage des utilisateurs afin de favoriser l'accrochage aux autres modules de l'outil. Les concepts de liens entre modules deviennent un facteur clé dans la modélisation et le pilotage de cette expérimentation. Avec ces nouveaux paramètres nous mettrons à l'épreuve la totalité de notre hypothèse 2 sur un projet groupware complexe.

Dans ce chapitre nous présenterons d'abord le contexte du projet groupware (15.1) pour exposer ensuite la stratégie de formation ciblée et de diffusion de l'accrochage (15.2), le protocole de choix des utilisateurs pilote (15.3), et le référentiel de compétences que nous avons établi pour choisir le sous-module objet de la formation ciblée (15.4). Puis, nous décrirons le déroulement des séances de formation-échange (15.5), et nous rappellerons les indicateurs de contrôle de cette expérimentation (15.6). Nous terminerons ce chapitre par la description des résultats (15.7) et leur discussion (15.8).

15.1. Contexte du projet

L'outil *Saint Gobain Planner* (SGPlanner) a pour objectif d'aider les équipes de projets à mieux structurer leur planning et à mieux communiquer sur le projet, non seulement avec les équipes qui sont disséminées sur les différents sites en Europe mais aussi avec les membres d'autres équipes de projets et la hiérarchie.

Ce module groupware favorise les interactions de type asynchrone et possède deux fonctionnalités principales : la coordination et le partage d'informations. L'outil est composé de quatre sous-modules autour de la planification d'un projet :

- Le sous-module Projets qui comporte les données générales relatives au projet,

[96] Nous avons présenté les résultats de cette expérimentation dans le colloque international IDMME 06 [RESTREPO et al, 06a] et dans un ouvrage collectif [RESTREPO et al, 06b].

- Le sous-module Tâches qui permet le découpage du projet en sous-ensembles d'activités,
- Le sous-module Jalon qui correspond aux dates clés dans le planning du projet (livrables),
- Le sous-module Gantt qui est un outil permettant de modéliser la planification de tâches nécessaires à la réalisation d'un projet. Un diagramme de Gantt est la représentation graphique d'un projet dans le temps,

15.2. Stratégie de formation ciblée et diffusion de l'accrochage

Comme nous l'avons vu plus haut, la première stratégie d'intégration visait l'intégration d'un groupware mono-modulaire dont l'objectif est l'amélioration d'une pratique qui était déjà implantée dans l'entreprise. Pour le module planning et suivi de projets nous sommes confrontés à une problématique différente. Le groupware est composé de quatre sous-modules différents, et aucun antécédent sur cette pratique de planning n'existe chez Saint-Gobain Glass. Ainsi, l'intégration de ce module groupware suppose l'introduction de nouvelles méthodes et concepts auprès des utilisateurs. Pour dépasser ces limites, la stratégie d'intégration participative du module planning suppose une formation ciblée sur un des modules de l'outil et postule que l'utilisation des autres sous-modules de l'outil se fait par un mécanisme de diffusion de l'accrochage qui est favorisé par les relations existantes entre les différents sous-modules de l'outil.

15.2.1. La formation ciblée et l'accrochage à l'outil :

La formation ciblée est une stratégie qui se base sur une démonstration sélective des compétences et une formation ajustée selon les connaissances pré-acquises de chaque utilisateur. Notre stratégie de formation ciblée des utilisateurs favorise la formation sur le module où la distance conceptuelle est la plus petite par rapport à l'interface de l'outil (écart conceptuel minimum). C'est-à-dire, une formation avec une démonstration sur le module où l'utilisateur est le plus compétent. Cette formation facilite l'utilisation de l'outil car elle fournit un feedback positif entre les concepts maitrisés par l'utilisateur et les représentations mobilisées dans ce sous-module de l'outil. Ce feedback positif conduit au sentiment de compétence pendant l'action ce qui encourage la motivation [RYAN et al, 00].

La méthode de formation ciblée avec un écart conceptuel minimum favorisera l'adoption, au moins de ce sous-module spécifique de l'outil, car les concepts mis en place seront déjà appropriés par l'individu et la formation ne fera que les renforcer. Cette démarche favorise la

motivation à l'utilisation de l'outil et garantit l'engagement de l'utilisateur dans une relation d'usage fréquent. Cette relation d'usage de l'outil par l'intermédiaire d'un sous-module particulier est ici appelée « accrochage ».

15.2.2. Les relations entre modules et la diffusion de l'accrochage

Les différents modules de l'outil sont liés entre eux par des liens qui facilitent le mouvement de l'utilisateur à travers l'outil. Ces liens peuvent être de la dimension interface (liens d'édition, de création ou de navigation) ou de la dimension connaissance (de méthodologie de Saint-Gobain ou de méthodologie de gestion de projets).

Après avoir accroché à un sous-module (grâce à la formation ciblée) l'utilisateur mobilisera une dynamique de diffusion de l'accrochage. Cette dynamique d fait référence au processus d'accrochage progressif aux autres fonctionnalités de l'outil grâce aux relations entre sous-modules.

15.3. Choix des utilisateurs pilote

L'outil SGPlanner cible au total 30 chefs de projet de Saint-Gobain Glass[97] et leurs équipes correspondantes. Notre mécanisme d'accrochage au groupware a été testé sur cinq utilisateurs potentiels. Nous avons choisi d'établir un groupe pilote avant de procéder à la généralisation du groupware car « les projets pilotes permettent notamment à l'entreprise d'apprendre tout en agissant grâce au transfert organisé de l'expérience des premiers groupes aux groupes suivants. Ils évitent le stress et les échecs d'une généralisation hâtive à tous les niveaux de l'organisation » [LEVAN et al, 94]. Pour le choix de groupe pilote nous avons favorisé :

- des projets qui couvrent la totalité des métiers de Saint-Gobain Glass : pour garantir la visibilité du groupware et favoriser sa propagation dans l'entreprise,
- des chefs de projets basés à l'usine de Chantereine (60 Oise): pour minimiser les déplacements et avoir une meilleure réactivité,
- des chefs de projets avec une disponibilité de temps : pour garantir l'investissement des utilisateurs potentiels dans notre expérimentation,
- des individus avec qui l'intégrateur a une bonne communication : pour favoriser les échanges.

[97] Même si le groupware a été conçu pour s'adapter à d'autres types de projet (organisation, construction, etc.), la première finalité est de l'intégrer au sein des équipes de conception de produits nouveaux. Il existe en moyenne 30 projets en parallèle au sein de SGG dans les domaines des Produits Transformés Bâtiment, Verres à Couches et Spécialités.

La figure suivante présente la démarche suivie pour le choix de pilotes.

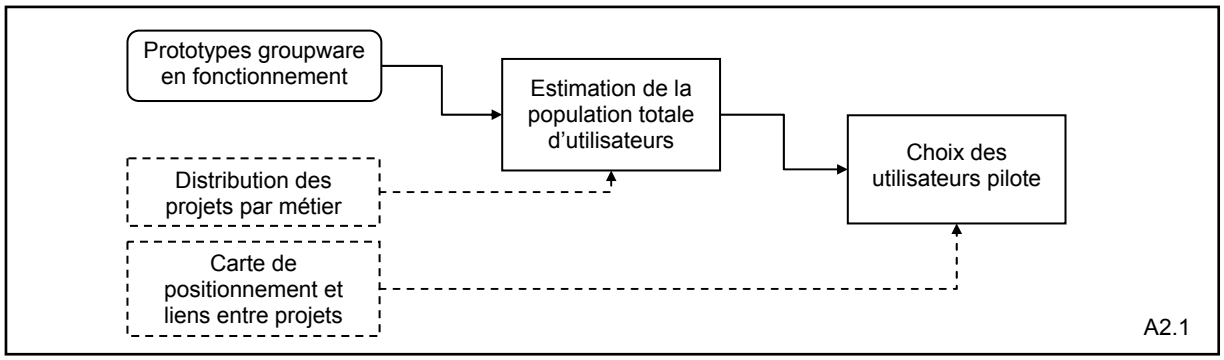


Figure 67. Choix des utilisateurs pilote (A2.1)

15.3.1. La population des utilisateurs potentiels du groupware

Saint-Gobain Glass compte en moyenne 30 projets en permanence sur ses trois métiers principaux : les Produits Transformés Bâtiment, les Verres à Couches et les Spécialités. Le tableau ci-dessous montre la distribution des projets.

Métier	Transformés Bâtiment	Verres à Couches	Spécialités	Total
Nb. de projets	7	10	10	27

Tableau 28. Distribution des projets de SGG à fin 2005

Les équipes de projet sont constituées de 5 personnes en moyenne au niveau de la R&D et d'une dizaine d'autres acteurs en dehors de la R&D. Le nombre total d'utilisateurs potentiels du groupware peut être estimé à 250 personnes[98]

15.3.2. Choix des utilisateurs : le positionnement des pilotes

Pour le choix des utilisateurs pilote nous avons construit une cartographie des projets comme celle établie pour le module 2 mais cette fois-ci tenant compte des projets Spécialités. Nous avons étudié les liens entre projets afin de sélectionner les pilotes qui favorisent le plus la propagation de l'outil. La figure 68 présente les liens de propagation des projets pilote sur une carte en fonction des métiers de Saint-Gobain Glass et de la composante internationale des équipes.

[98] La population moyenne d'acteurs par projet est estimée à 16 personnes. Cependant les responsables marketing et les comités de pilotage sont souvent les mêmes. Nous estimons donc un recouvrement de 50% des acteurs d'un projet à l'autre. Population totale = 16 + (8 x 29) = 248 personnes.

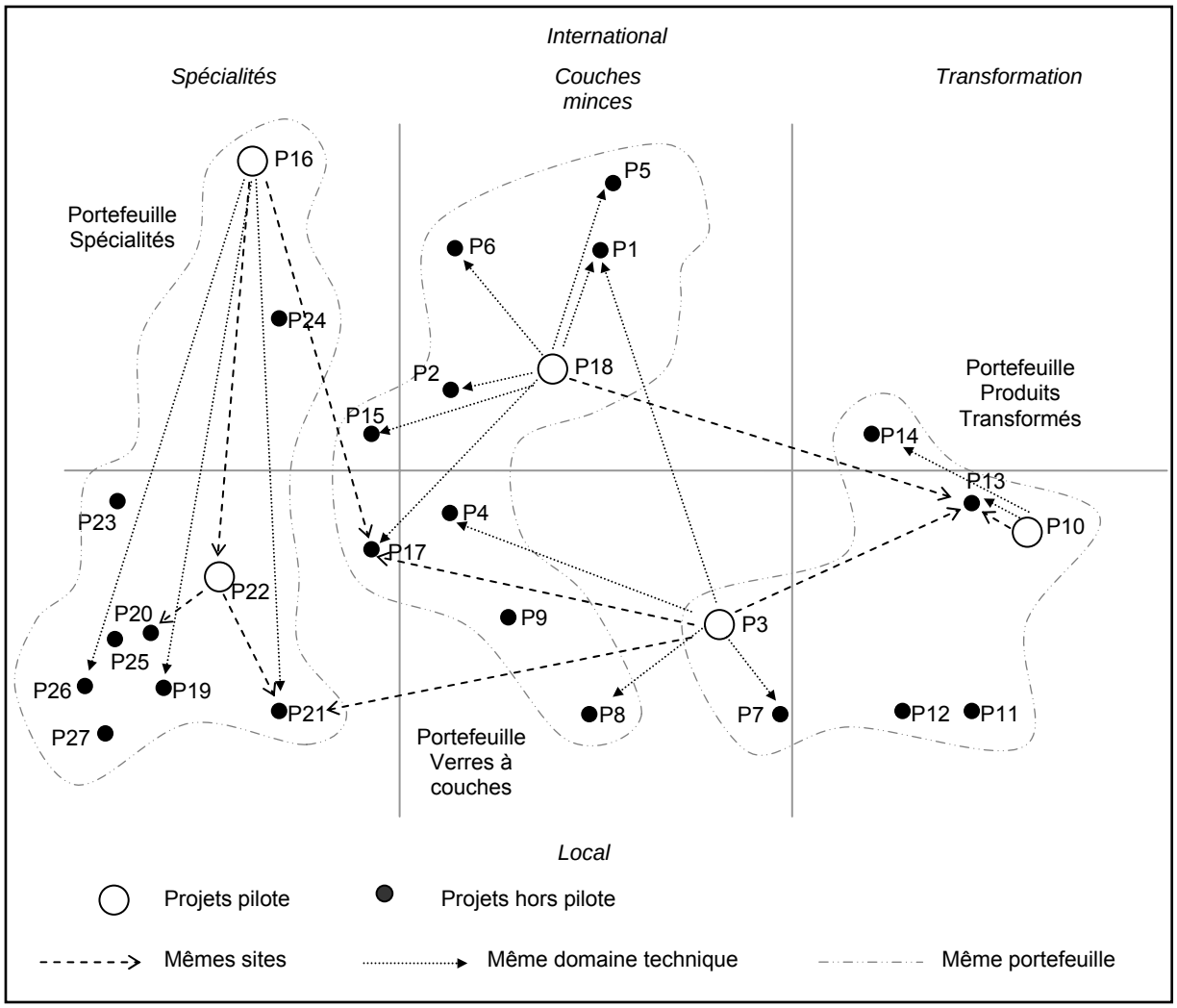


Figure 68. Liens de propagation du groupware de Planning et Suivi de projets

Nous avons sélectionné cinq projets pilote sur les différents domaines techniques et portefeuilles de projets : 2 Transformés Bâtiment, 2 Spécialités et 1 Verres à Couches.

Tous les chefs de projet pilote sont basés dans le site de Chantereine (60). Leurs équipes cependant sont très disséminées en France et en Europe. Nous présentons dans la figure 68 quelques exemples de liens de propagation entre les projets pilote et les projets hors pilote. Par souci de lisibilité nous ne pouvons pas les présenter tous (pour le détail voir annexe 7). Les projets hors pilote ont 3,7 liens en moyenne avec les pilotes. Les plus bénéficiés sont les cinq autres projets basés à Chantereine qui ont sept liens en moyenne. Moins proches sont les quatre projets des spécialités du domaine technique des verres de base qui ont 2,5 liens de propagation en moyenne. Tous les projets ont au minimum deux liens de propagation avec les pilotes.

Dans cette expérimentation nous n'aurons pas l'opportunité de suivre l'utilisation de l'outil après le lancement officiel pour vérifier l'activation des liens de propagation. Cependant, l'influence de ces liens a déjà été prouvée dans l'expérimentation 2. Dans cette étape de

l'expérimentation nous nous limiterons donc au choix des projets pilote favorisant la propagation à travers leur positionnement stratégique dans la carte de liens.

15.4. Référentiel de compétences et choix des sous-modules de formation

Le mécanisme d'accrochage est structuré à partir des compétences requises pour utiliser chaque sous-module de l'outil. Pendant cette étape le mécanisme permet d'analyser le groupware afin de déterminer le référentiel de compétences de l'outil pour ensuite sélectionner le sous-module objet de la formation ciblée pour chaque utilisateur pilote. La figure 69 présente le fonctionnement du mécanisme d'accrochage pendant cette étape de l'intégration.

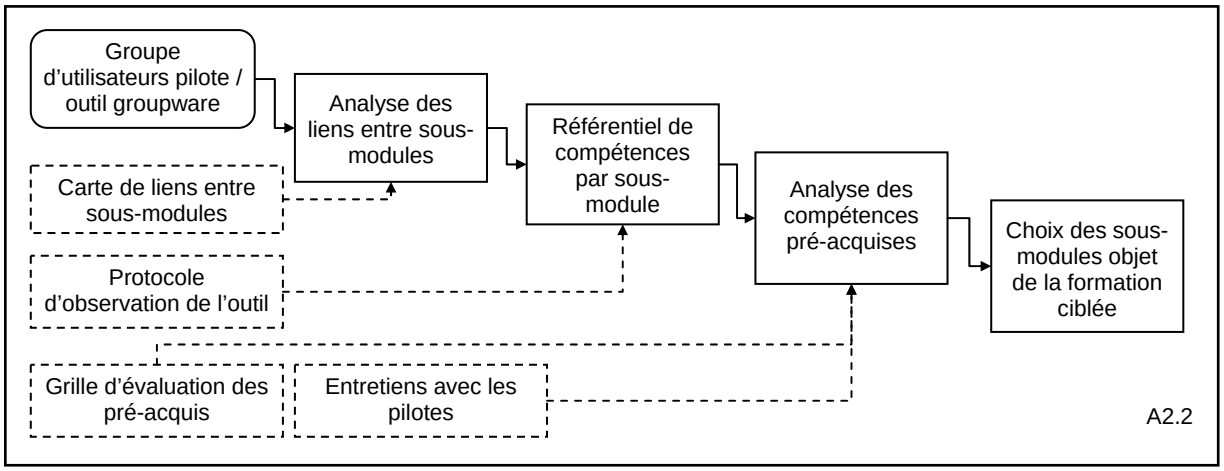


Figure 69. Choix des utilisateurs pilote (A2.2)

15.4.1. L'analyse de l'outil : les liens entre sous-modules

Nous avons fait appel dans cette étape à l'analyse des liens entre sous-modules réalisée pendant la conception du groupware (cf. §13.5.3). Ces liens sont listés dans le tableau 29.

	Type de relation			
Sous-Module	**Projet**	**Gantt**	**Tâches**	**Jalons**
Projet	X	Méth de la GdP[99]	Edition	Création
			Création	Edition
			Méth de la GdP	Méth de la GdP
				Méth. de SGG[100]
Gantt	Edition	X	Edition	Edition
	Méth de la GdP		Méth de la GdP	Méth de la GdP
Tâches	Méth de la GdP	Méth de la GdP	X	Méth de la GdP
	Navigation			
Jalons	Méth de la GdP	Méth de la GdP	Méth de la GdP	X
	Navigation			

Tableau 29. Liens entre modules du groupware de Planning et Suivi de Projets

Cette analyse nous a permis de repérer les liens de la dimension interface (édition, navigation, création) et les liens de la dimension connaissances (liens méthodologiques de la gestion de projets, liens méthodologiques de Saint-Gobain).

Le tableau montre que l'outil SGPlanner a été conçu de telle manière que les différents sous-modules sont liés entre eux par de nombreuses relations qui facilitent le mouvement de l'utilisateur à travers l'outil.

15.4.2. Référentiel de compétences requises

Afin de déterminer les compétences requises en gestion de projets pour utiliser correctement l'outil nous avons réalisé une analyse détaillée de l'interface de chaque sous-module.

En effet, dès la conception (cf. §13.5.3), le groupware en question a été découpé en quatre sous-modules de connaissances à savoir : 1) Données générales du projet, 2) Gantt, 3) Jalons et 4) Tâches. Pour chaque sous-module nous avons listé les items à manipuler par l'utilisateur (champs à remplir, états de sortie, etc.) afin d'identifier les concepts de la gestion de projets que l'utilisateur doit maîtriser pour manipuler l'outil. Ces concepts de base ont été repris, dans une grille de positionnement des connaissances nécessaires à chaque sous-module. Les grilles d'évaluation des connaissances sont organisées en ordre ascendant de 1 à 5 en fonction des connaissances requises (cf. tableau 30). Voir annexe 8 pour les autres grilles.

[99] Méth de la GdeP: Méthodologie de la Gestion de Projets
[100] Méth de SGG: Méthodologie Saint Gobain Glass

Sous-module 1 : Données générales du projet Connaissances et concepts de base pour la gestion de projets en général et reconnaissance des concepts qui sont mobilisés dans l'outil SGPlanner	
Niveau	**Description**
1	Reconnaitre qu'un projet est un travail en équipe et que celle-ci doit être définie officiellement
2	Reconnaitre qu'un projet est défini par un objectif, un coût et un délai
3	Préciser d'autres ressources pour mener à bien un projet : matérielles, humaines, etc.
4	Utiliser les tâches et sous tâches pour décomposer un projet
5	Comprendre la notion de livrable

Tableau 30. Grille d'évaluation du sous-module Projets

15.4.3. Analyse des compétences pré-acquises

Pour structurer le mécanisme d'accrochage en fonction des sujets pilote, nous avons évalué les compétences pré-acquises[101]. Ceci nous a permis de définir l'état actuel de connaissances en gestion de projets des utilisateurs pour ainsi définir le module objet de la formation ciblée.

Nous avons réalisé un cycle d'entretiens de 30 minutes en moyenne avec chaque utilisateur pilote. Les entretiens ont été enregistrés. Dans ces entretiens semi directifs, nous avons demandé aux utilisateurs pilote de définir les quatre concepts de la gestion de projets qui sont mis en place dans l'outil et qui correspondent aux quatre modules (Projets, Tâches, Jalons et Gantt). Pour éviter le biais dans les réponses les entretiens ont commencé par le concept le plus général (c'est-à-dire le Projet) pour passer progressivement aux concepts plus ponctuels (comme le diagramme de Gantt). Voici un exemple de question :

> *« Quelle est votre définition d'un projet ? Quels sont les attributs et paramètres qui le définissent ? »*

Avec les données recueillies pendant les entretiens (notes et enregistrements), nous avons analysé les réponses des personnes, identifiant les concepts définis dans la grille d'évaluation des compétences. Ci-dessous un exemple de réponse pour le sous-module 1 :

> *« [Un projet] C'est des personnes qui sont réunies dans une sorte d'équipe* ***(N1 : notion d'équipe)*** *… qui ont des objectifs définis avec une date cible* ***(N2 : objectif, délai).*** *Après, ils peuvent avoir plus ou moins de ressources pour mener à bien ce projet que ce soit des ressources financières* ***(N2 : Coût)****, matérielles, humaines, techniques* ***(N3 : ressources)*** *… »*

[101] Les compétences pré-acquises en gestion de projets sont évaluées en fonction des concepts mis en place dans l'outil SGPlanner

Cette analyse nous a permis d'établir un profil de compétences par utilisateur pour chaque sous-module de l'outil. La figure 70 présente le profil de compétences d'un sujet pilote.

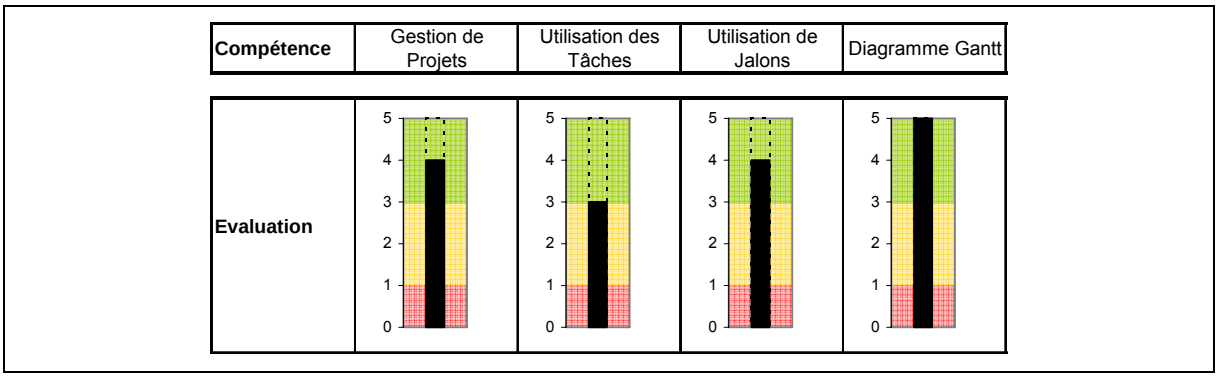


Figure 70. Profil de compétences

15.4.4. Choix des sous-modules objet de la formation ciblée

Comme énoncé dans l'hypothèse 2, le mécanisme d'accrochage dans les groupwares multi-modulaires se base d'abord sur l'accrochage au sous-module avec écart conceptuel minimum pour après favoriser la diffusion de l'accrochage à travers les liens entre sous-modules. Nous avons choisi cette stratégie afin de minimiser l'apprentissage et le désapprentissage requis pour utiliser le sous-module en question et obtenir de manière plus rapide l'accrochage. Le sujet de la figure 70 serait donc formé au sous-module Gantt car c'est celui où il a eu la meilleure évaluation des pré-acquis.

D'après l'analyse des compétences, les sous-modules objets de la formation ciblée pour les cinq pilotes sont les suivants : Tâches, Gantt et Projets (cf. tableau 31).

Sujet	**Sujet 1**	**Sujet 2**	**Sujet 3**	**Sujet 4**	**Sujet 5**
Sous-module pour la formation	Tâches	Gantt	Gantt	Projets	Gantt

Tableau 31. Sous-modules objet de la formation ciblée

15.5. Séances de formation – échange et périodes d'utilisation

Trois séances de formation - échange ont été faites. Ces séances se sont déroulées dans une salle de réunion équipée d'un ordinateur et d'un vidéoprojecteur. La manipulation du groupware est entièrement effectuée par l'utilisateur pilote. Ces séances ont été aussi enregistrées. Les trois séances ont été effectués respectivement pendant les semaines 11 (du 13-17 mars), 17 (du 24 au 28 avril) et 23 (du 5 au 9 juin). La figure ci-dessous présente le déroulement de cette étape.

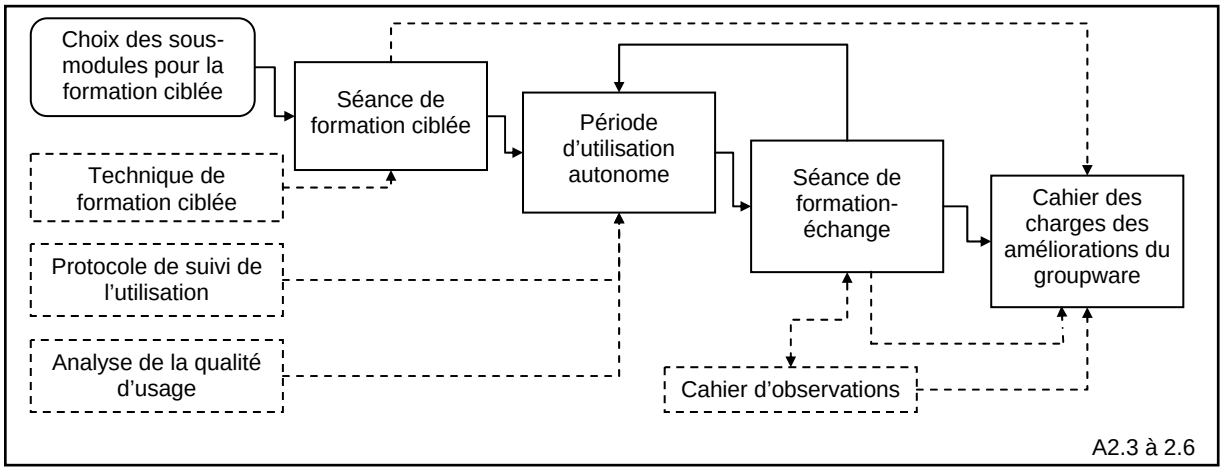


Figure 71. Séances de formation-échange et périodes d'utilisation (A2.3 – A2.6)

La figure 72 présente l'organisation de la salle de formation avec le vidéoprojecteur.

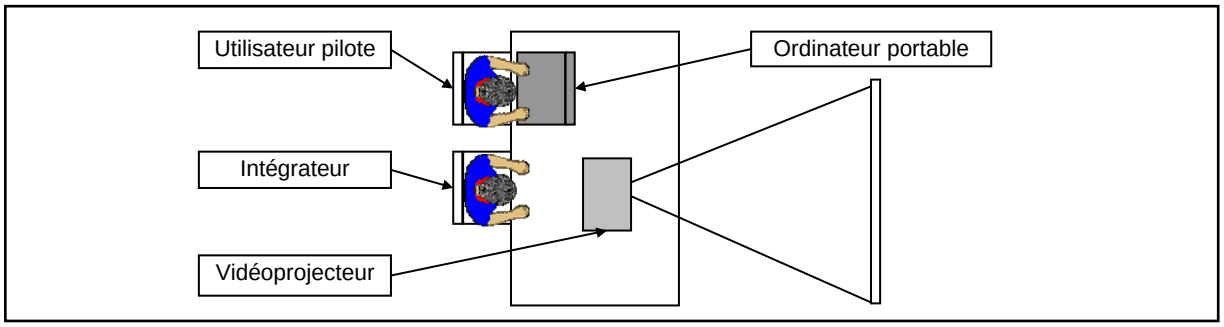


Figure 72. Organisation des séances de formation-échange

15.5.1. Séances de formation ciblée

L'objectif de cette première séance est de donner une formation ciblée dans le module où l'utilisateur est le plus compétent (écart conceptuel minimum). La séance, d'une durée d'une heure est un premier contact des utilisateurs avec l'outil SGPlanner.

La première partie est dédiée à la présentation de l'outil et des objectifs de l'expérimentation. Ensuite, une navigation rapide à travers l'outil a permis de présenter tous les sous-modules. Finalement, la formation se concentre sur le sous-module objet de la formation ciblée. L'intégrateur propose à l'utilisateur de réaliser des actions pour compléter les informations de son projet. Par exemple dans une formation au sous-module « Tâches », l'intégrateur demandera à l'utilisateur de créer une tâche, puis de remplir les différents paramètres (dates, description, catégorie, etc.) et enfin de valider le nouvel objet. Cette approche guidée permet de découvrir le sous-module par l'expérience ce qui favorise l'apprentissage (par rapport à la démonstration classique).

Ces premières séances ont été filmées afin de pourvoir observer la manipulation de l'outil par les utilisateurs. Les observations des séances de formation ciblée ont donné lieu à des

modifications de l'interface (localisation des boutons, étiquettes des champs à remplir, terminologie des boîtes de dialogue, etc.).

A la fin de la séance, l'intégrateur fait une synthèse des concepts mobilisés et fixe rendez-vous avec l'utilisateur un mois plus tard après une période d'utilisation autonome.

15.5.2. Séances d'échange intermédiaire

D'une durée de 40-50 minutes, cette séance est basée sur les expériences de la première période d'utilisation d'environ vingt jours. Initialement, nous avons demandé à l'utilisateur de faire un feed-back de son expérience d'utilisation : les problèmes qu'il a rencontré, les anomalies de l'interface qu'il a repérées, ses besoins par rapport à l'outil etc. Notre rôle d'intégrateur est de répondre à toutes les questions des utilisateurs prenant note de toutes les remarques. Les questions des utilisateurs se référent soit à des doutes sur l'interface, soit à des suggestions d'amélioration. Dans les deux cas elles peuvent faire l'objet des modifications du groupware.

Avant les séances d'échange nous avons analysé l'usage individuel du groupware repérant les sous-modules utilisés par l'utilisateur pendant la période d'utilisation et observant la qualité d'usage de chaque sous-module. Avec ces informations nous avons donné notre feed-back aux utilisateurs mettant l'accent sur les sous-modules les mieux utilisés et sur les erreurs observés dans les sous-modules présentant une qualité d'usage réduite. Ceci est fait dans le but de favoriser la diffusion de l'accrochage. Nous avons fixé à nouveau rendez-vous avec les utilisateurs un mois plus tard après la deuxième période d'utilisation autonome.

15.5.3. Echange de synthèse

Après la deuxième période d'usage, cette séance a permis de faire un feedback final sur la qualité d'usage des différents sous-modules : la correction des erreurs récurrentes d'utilisation et un feedback positif pour les fonctionnalités bien utilisées. Les utilisateurs ont à nouveau exprimé leurs remarques sur l'application.

Finalement, une démonstration centrée sur les sous-modules où il n'y a pas eu de diffusion de l'accrochage a été faite dans le but d'aider l'accrochage à la totalité des sous-modules de l'outil.

15.5.4. Périodes d'utilisation

Les périodes d'utilisation ont été intercalées entre les formations-échange. Les périodes d'utilisation se sont étendues pendant vingt jours environ. Pendant ces périodes nous avons évalué l'usage individuel de l'outil pour ensuite analyser la dynamique de diffusion de

l'accrochage. Le protocole d'évaluation de la qualité d'usage que nous avons utilisé est présenté plus loin.

Deux suivis ont été réalisés par période d'utilisation, le premier pendant la semaine subséquente à la formation-échange, le deuxième une semaine avant la formation-échange suivante, comme indiqué dans la figure 73.

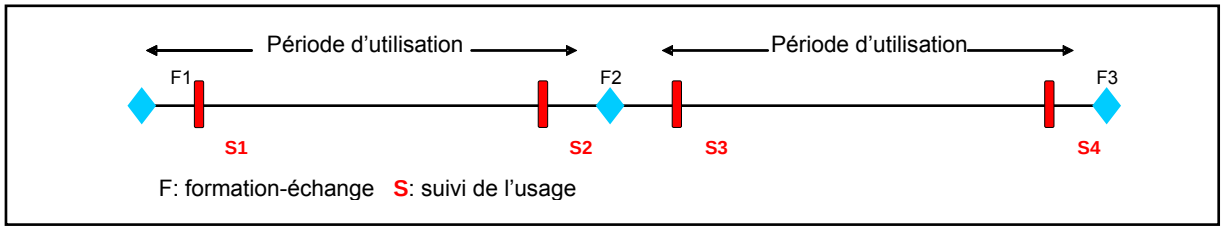


Figure 73. Ligne de temps du protocole de formation-échange du module 2

Les suivis ont été effectués pendant la semaine 12 (du 20 au 24 mars), la semaine 16 (du 17 au 21 avril), la semaine 18 (du 01 au 5 mai) et la semaine 22 (du 29 mai au 2 juin) de 2006 respectivement.

Pendant chaque suivi d'usage, nous avons analysé, pour chaque utilisateur, l'évolution des informations contenues dans chacun des sous-modules à l'aide d'un protocole d'observation de la qualité d'usage que nous détaillerons dans le chapitre suivant. La même procédure est appliquée pour les quatre suivis effectués.

15.5.5. Cahier des charges des améliorations de l'application

Nous avons réalisé un cahier à partir des observations des séances de formation-échange et des échanges informels pendant les périodes d'utilisation. Nous avons noté les difficultés exprimées par les utilisateurs dans le cahier d'observations pour les consolider à la fin de chaque période d'utilisation dans un rapport de synthèse envoyé aux utilisateurs et à leurs supérieurs hiérarchiques avec la validation préalable des utilisateurs. Ces rapports contiennent les propositions des utilisateurs (anonymes). Dans chaque rapport nous avons également remercié les utilisateurs pilote de participer au processus d'intégration. Cette communication a permis aux utilisateurs de valider l'interprétation de leurs propositions et aussi de tenir informés leurs supérieurs de leur contribution au projet groupware piloté par la direction de la R&D.

Comme dans notre deuxième expérimentation nous avons traduit les propositions des acteurs dans un cahier des charges après la séance de formation-échange intermédiaire. Ces spécifications ont été validées par le groupe de spécification et transmises à l'entreprise prestataire informatique qui a livré les évolutions pendant la deuxième période d'utilisation. Les utilisateurs ont donc eu l'occasion de tester les nouvelles fonctionnalités et nous avons

pu en obtenir le feedback dans le cycle de séances d'échange de synthèse. Le tableau 32 présente les propositions des utilisateurs pendant les trois séances d'échange.

	Fonctionnalités proposées		
Sujet	**Formation ciblée**	**Echange intermédiaire**	**Echange de synthèse**
1	-Filtre par chef de projet (Gantt) -Enregistrement des tâches, sous tâches et jalons -Inclusion des jalons sur le Gantt en tant que linges (Gantt)	-Modification champs édition jalons (jalons) -Ajout d'utilisateurs par le chef de projet (tâches)	-
2	-Bandeau -Graphisme interface (barre de navigation) -Filtres sur la page « Project updates » -Saisie des dates des tâches -Déplacement dans le temps par click sur la date (Gantt)	-Ordre de colonnes vue « list »	-Chemin d'accès sur les pages de création d'objets
3	-	-Déplacement des boutons « done» et «cancel» (tâches) -Création de projets par les chefs de projet -Création niveau plateforme	-
4	-Barre de déplacement verticale Gantt -Vue 24, 36 et 48 mois (Gantt)	-	-Liens vers le groupware de rapportage mensuel
5	-	-Export format CSV vue « list » -Export image Gantt -Extraction « My projects » -Bouton « Show task leaders » (Gantt)	-
Total	**10**	**10**	**2**

Tableau 32. Fonctionnalités proposées par les utilisateurs au module 2

15.6. Indicateurs

15.6.1. L'évolution du nombre et de la distribution des connexions :

Les données relatives au nombre de connexions de l'outil, sont enregistrées sur le fichier « Log » qui nous est procuré par le service informatique de Saint-Gobain Glass. Ce suivi nous permettra d'évaluer s'il y a une utilisation effective de l'outil et d'estimer la régularité dans l'utilisation de l'application. Nous regarderons le nombre de connexions individuelles par semaine et le nombre de connexions totales par semaine. Un croisement de ces données avec les dates de séances de formation et d'échange avec les utilisateurs nous permet d'analyser l'impact de nos interventions sur l'utilisation de l'outil.

15.6.2. La mesure de l'accrochage et de la diffusion de l'accrochage

L'indicateur « accrochage » cherche à mesurer la qualité d'usage sur le sous-module objet de la formation ciblée. L'indicateur « diffusion de l'accrochage » cherche à mesurer l'évolution de la qualité d'usage des sous-modules différents du sous-module objet de la formation.

L'évaluation s'effectue pendant les périodes d'utilisation. La qualité d'utilisation d'une fonctionnalité est définie à partir des critères donnés par le groupe de développement de l'application dans le but de remplir les objectifs d'amélioration de la gestion de projets fixés par Saint-Gobain Glass. Les indicateurs d'accrochage et de diffusion de l'accrochage reposent sur une grille d'analyse et un outil d'évaluation qui permettra de qualifier l'utilisation de chaque sous-module. Le protocole d'observation comporte, pour chaque sous-module, les fonctionnalités qui doivent être utilisées. Des exemples de bon usage des fonctionnalités répondant aux objectifs de l'entreprise ont été définis avec le groupe de développement du groupware. L'outil d'analyse permet de qualifier l'utilisation des fonctionnalités décrites dans le protocole d'observation de l'usage. A chaque fonctionnalité *bien utilisée* on assignera un (1) point. Une fonctionnalité *bien utilisée* correspond aux critères présentés dans le protocole d'observation de la qualité d'usage. Par exemple :

> *« Une bonne utilisation de la fonctionnalité « Equipe de projet » dans le sous-module « Projet » suppose la présence d'une équipe de projet constituée d'au moins une personne différente du Chef de projet. »*

Dans l'absence d'une réponse positive aux critères d'évaluation, on assignera la note de zéro (0) à la fonctionnalité en question.

Le niveau de diffusion de l'accrochage sur chaque sous-module sera déterminé par la somme des points obtenus, puis le résultat est normalisé sur 5. Une diffusion de l'accrochage de 5/5 sur un sous-module signifie la correcte utilisation dudit sous-module.

Le protocole d'évaluation est présenté dans les annexes 1 et 2.

15.7. Résultats de l'expérimentation N°3

15.7.1. Résultats d'utilisation

L'utilisation de l'outil a été mesurée en fonction du nombre de connexions pendant les périodes d'usage autonome. La figure 74 présente le nombre total de connexions à l'outil par semaine. L'expérience a commencé pendant la semaine 11 (du 13-17 mars 2006) et s'est

terminée dans la semaine 23 (du 5 au 9 juin 2006). Les semaines signalées en rouge correspondent aux semaines où nous avons réalisé un suivi. Les séances de formation sont aussi signalées. En moyenne, le taux d'utilisation de l'outil a été de 8 connexions par semaine d'utilisation pendant la période d'observation.

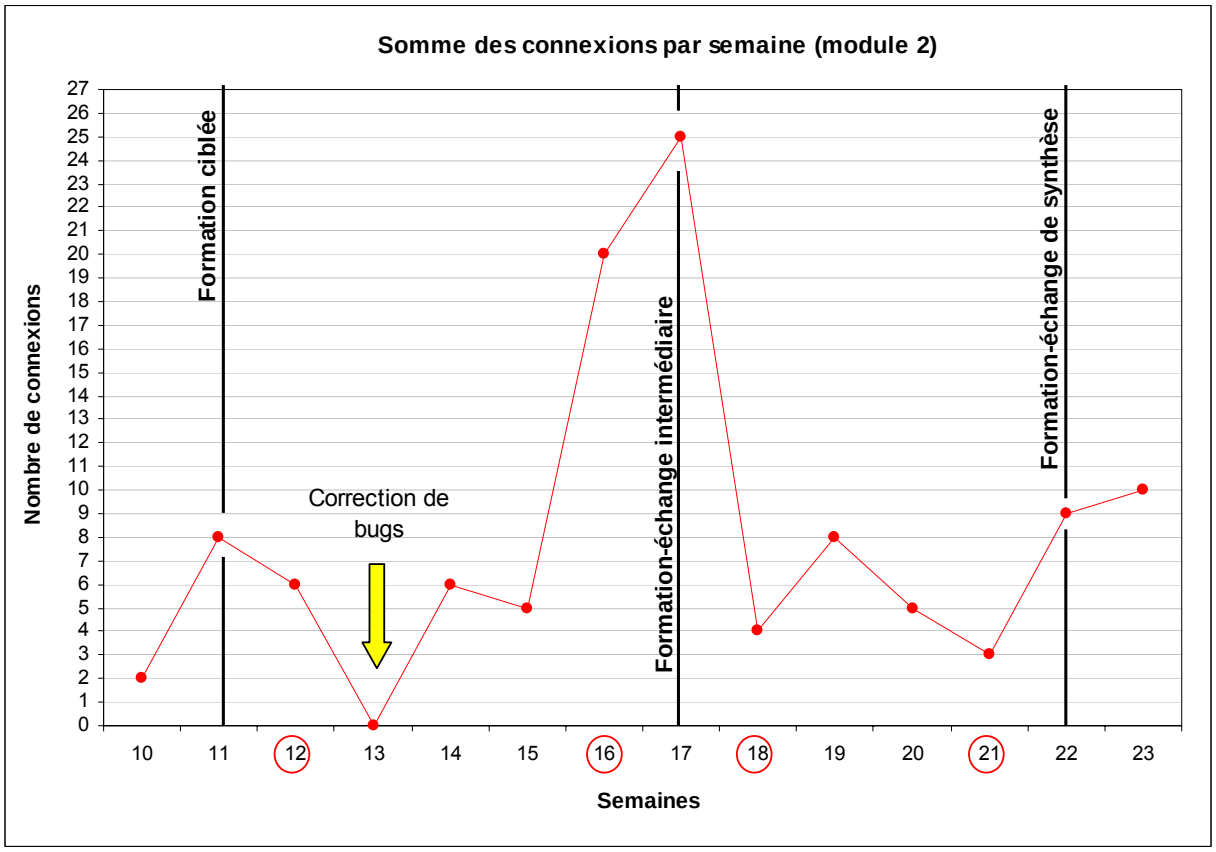


Figure 74. Nombre de connexions totales par semaine au groupware SGPlanner

En ce qui concerne l'utilisation individuelle, les sujets se connectent en moyenne 2,6 fois par semaine.

La figure 75 montre le comportement d'utilisation de chaque individu.

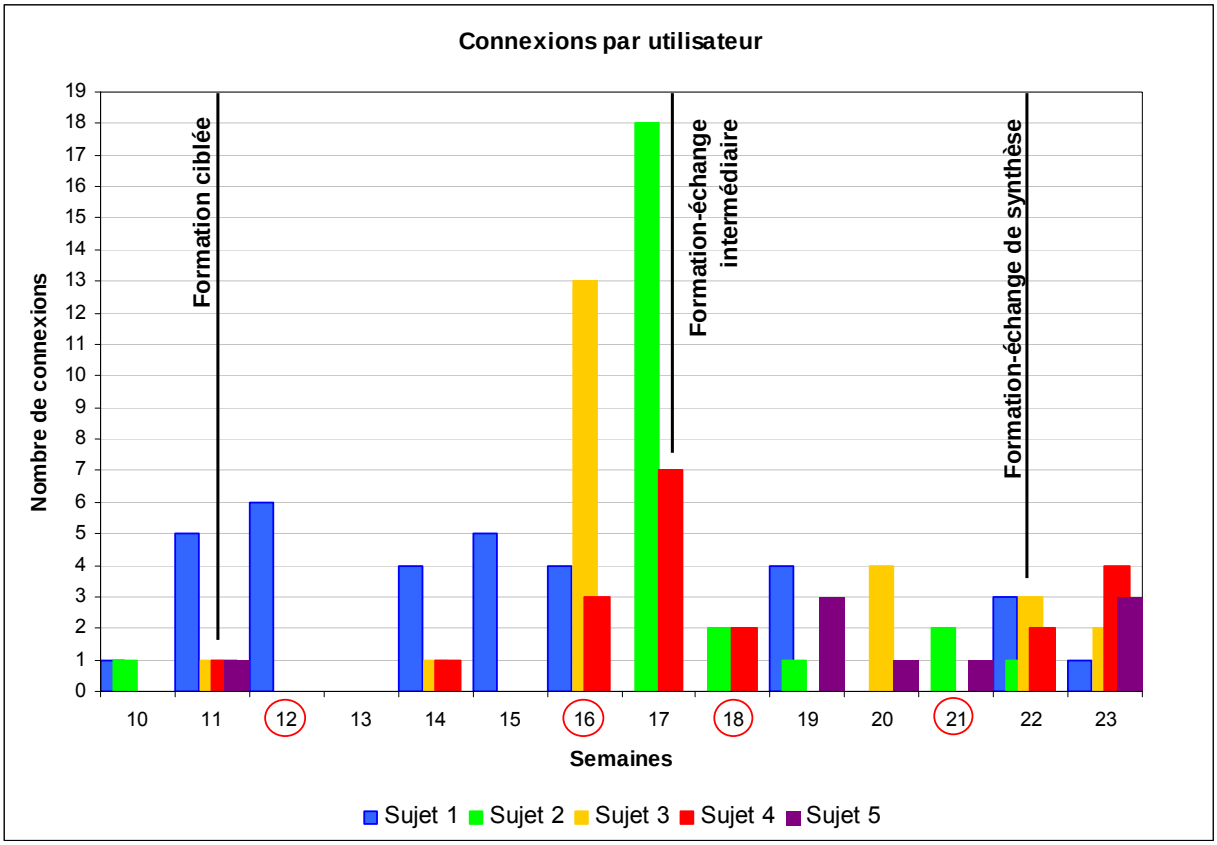


Figure 75. Nombre de connexions individuelles par semaine au groupware SGPlanner

15.7.2. Résultats d'accrochage et de diffusion de l'accrochage

Les résultats de l'accrochage et de la diffusion de l'accrochage sont présentés par sujet. Les barres indiquent le différentiel de diffusion pendant chaque suivi (Diffusion $suivi_n$ – diffusion $suivi_{n-1}$). L'absence de croissance d'une barre pendant un suivi indique le manque de diffusion de l'accrochage dans ce sous-module entre deux suivis. L'absence de barres dans un sous-module indique qu'il n'y a pas eu de diffusion de l'accrochage vers ce sous-module. La figure suivante présente les résultats d'accrochage pour le sujet 1.

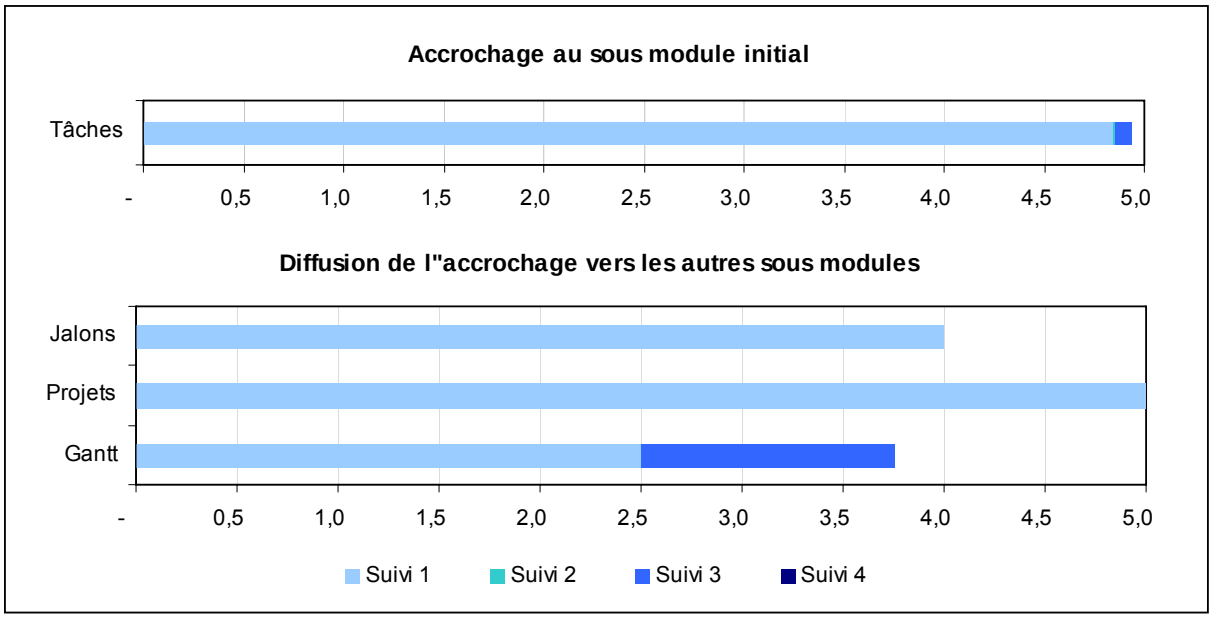


Figure 76. Accrochage et diffusion de l'accrochage Sujet 1

Le sujet 1 a été formé au sous-module Tâches. Il a obtenu des taux de diffusion de l'accrochage élevés vers tous les autres sous-modules dès le premier suivi. La diffusion vers les sous-modules Projets et Jalons a été atteinte pendant le premier suivi. L'accrochage au sous-module Gantt s'est fait progressivement pendant le premier, troisième et quatrième suivi.

Les taux de diffusion de l'accrochage définitifs pour ce sujet sont :

Diffusion à Projets: 5,00 ; Diffusion à Jalons : 4,00 ; Diffusion à Gantt : 3,75 ; Diffusion à Tâches : 4,94 (sous-module objet de la formation ciblée)

Le sujet 2 a été formé au sous-module Gantt. Il n'a pas expérimenté de diffusion de l'accrochage vers le sous-module Jalons. La figure 77 montre que, pendant le première période d'utilisation (suivi 1 et 2), les sous-modules Gantt et Projets sont les seuls à être utilisés. La diffusion de l'accrochage vers le sous-module Tâches a été atteinte pendant le troisième suivi tandis que le quatrième suivi ne montre aucune diffusion.

Les taux de diffusion de l'accrochage définitifs pour ce sujet sont :

Diffusion à Projets: 3,75 ; Diffusion à Jalons : 0 ; Diffusion à Tâches : 2,41 ; Diffusion à Gantt : 5,00 (sous-module objet de la formation ciblée)

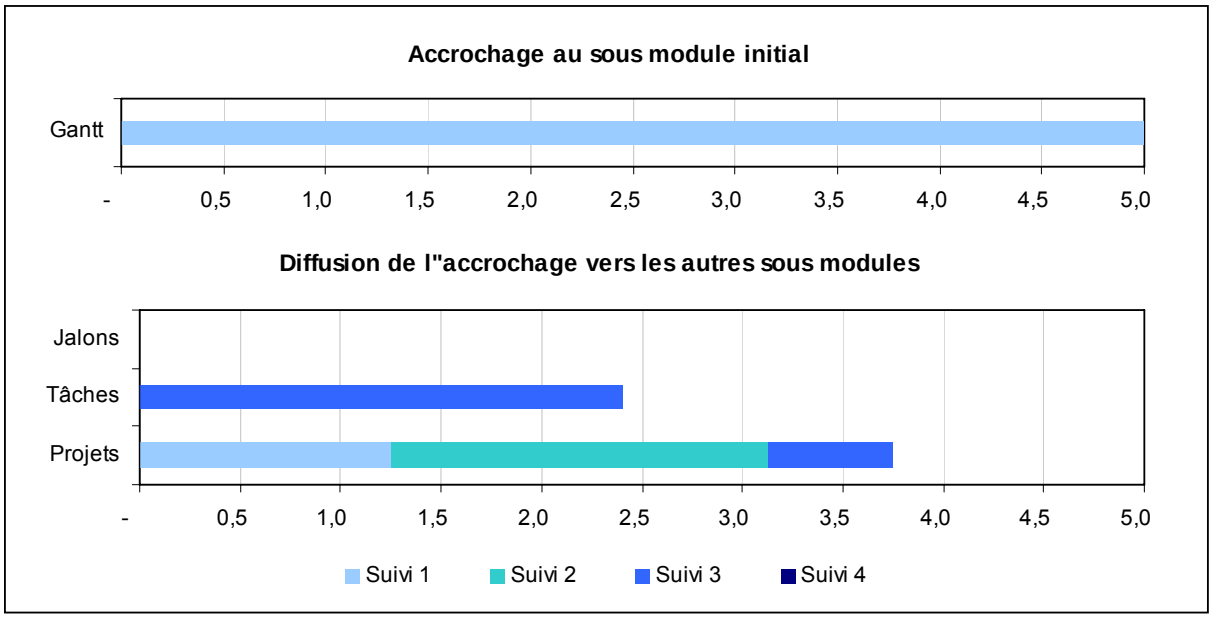


Figure 77. Accrochage et diffusion de l'accrochage Sujet 2

Le sujet 3 a été formé au sous-module Gantt. La figure suivante montre que l'accrochage à ce sous-module a été progressif avec un taux de 3,75 pendant le premier et deuxième suivi et un taux de 5 pendant le troisième et quatrième suivi.

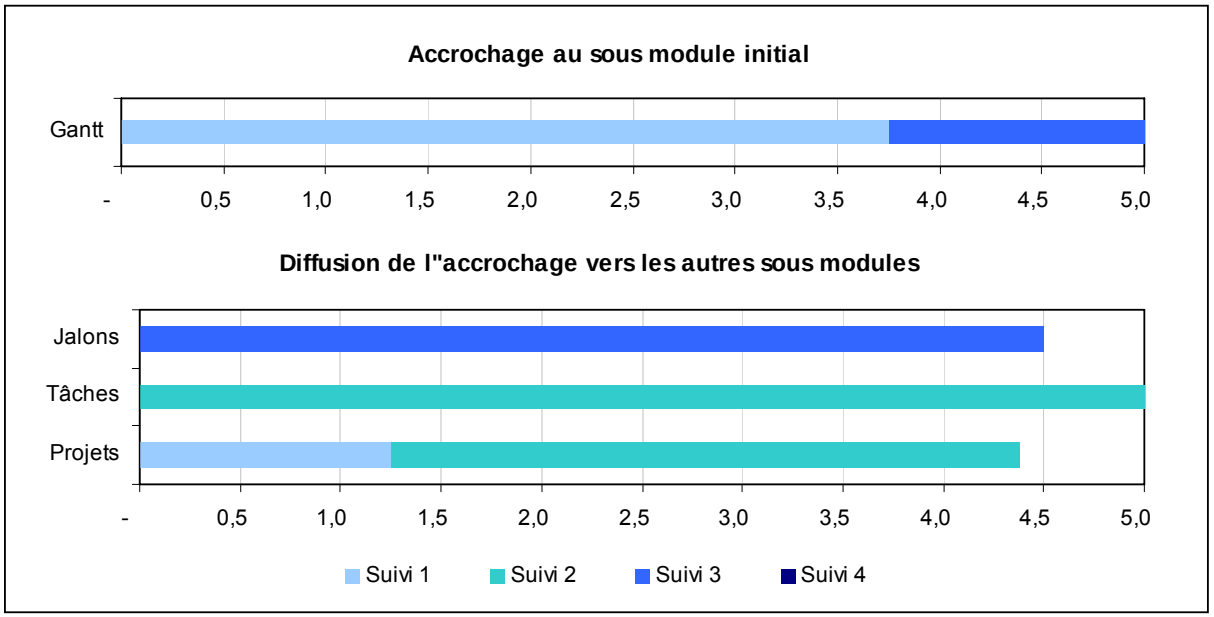


Figure 78. Accrochage et diffusion de l'accrochage Sujet 3

En ce qui concerne les autres sous-modules on observe, pendant le premier suivi, un accrochage au sous-module Gantt et une légère diffusion vers le sous-module Projets. Le deuxième suivi permet de constater des taux de diffusion de l'accrochage élevés vers les

modules Projets et Tâches. Pendant la deuxième période d'utilisation (suivis 3 et 4) seul le sous-module Jalons est concerné par la diffusion.

Les taux de diffusion de l'accrochage définitifs pour ce sujet sont :

Diffusion à Projets: 4,38 ; Diffusion à Jalons : 4,50 ; Diffusion à Tâches : 4,69 ; Diffusion à Gantt : 5,00 (sous-module objet de la formation ciblée)

Le sous-module objet de la formation ciblée dans le cas du sujet 4 est le sous-module Projets. L'accrochage à ce sous-module a commencé pendant la première période d'utilisation avec un taux de diffusion de 1,88 pendant le premier suivi et de 3,75 pendant le deuxième suivi. L'accrochage total (taux de 5) a été atteint pendant le troisième suivi. En ce qui concerne les autres sous-modules, la figure 79 nous permet de constater qu'il y a eu une légère diffusion de l'accrochage pendant le premier suivi vers le sous-module Gantt.

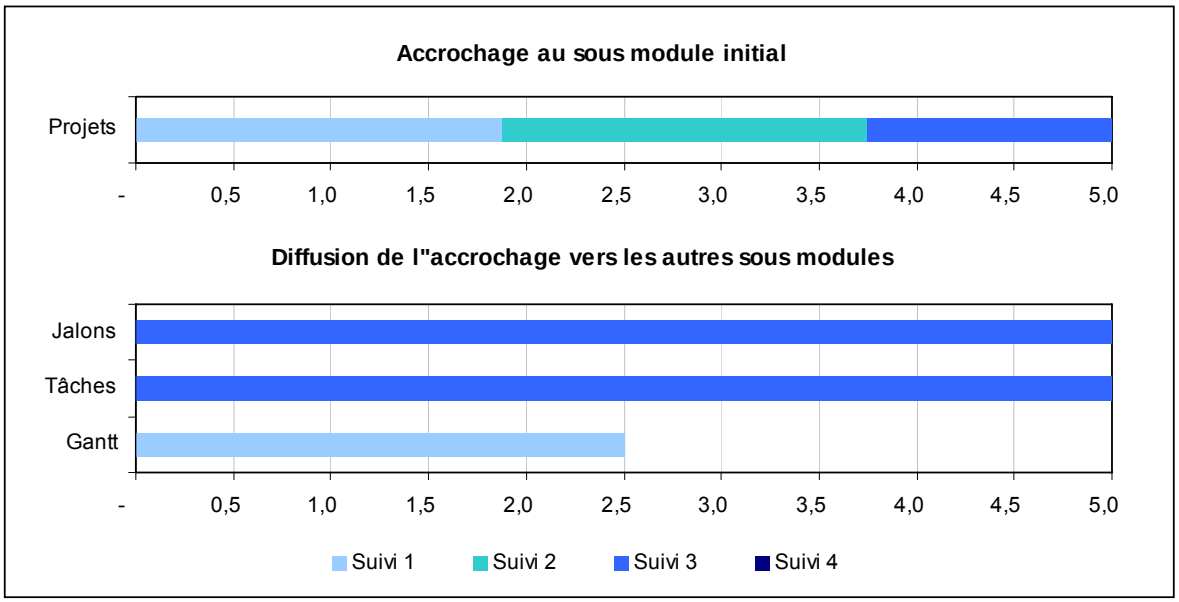


Figure 79. Accrochage et diffusion de l'accrochage Sujet 4

Les taux de diffusion des sous-modules Jalons et Tâches obtenus pendant la troisième période sont très élevés (5).

Les taux de diffusion de l'accrochage définitifs pour ce sujet sont :

Projets: 5,00 (sous-module objet de la formation ciblée) ; Jalons : 5,00 ; Tâches : 5,00 ; Gantt : 2,50

Le sous-module Gantt est l'objet de la formation ciblée pour le sujet 5. On observe dans la figure suivante, que pendant le premier suivi seul les sous-modules Gantt et Projet sont concernés par la diffusion et que pendant le deuxième suivi il n'y a pas eu de diffusion. L'accrochage définitif au sous-module Gantt a été obtenu pendant le troisième suivi.

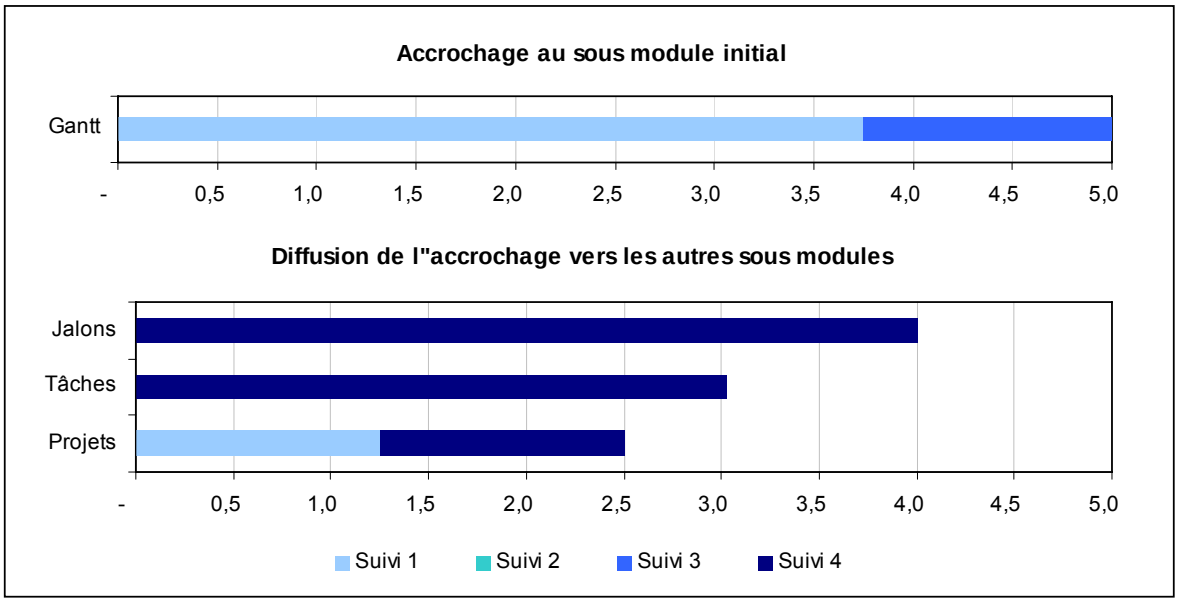


Figure 80. Accrochage et diffusion de l'accrochage Sujet 5

La diffusion de l'accrochage de ce sujet est véritablement atteinte pendant le quatrième suivi où les sous-modules Jalons, Tâches et Projet ont atteint des taux de diffusion élevés.

Les taux de diffusion de l'accrochage définitifs pour ce sujet sont :

Diffusion à Projets: 2,50 ; Diffusion à Jalons : 4,00 ; Diffusion à Tâches : 3,02 ; Diffusion à Gantt : 5,00 (sous-module objet de la formation ciblée)

15.8. Discussion sur l'expérimentation N°3

Dans notre deuxième hypothèse nous postulons que le mécanisme d'accrochage permet l'utilisation effective des groupwares. Pour valider cette hypothèse nous avons réalisée une première expérimentation d'intégration d'un groupware pour le rapportage mensuel des projets où nous avons pu mettre à l'épreuve plusieurs aspects de notre protocole. Si les résultats de la première intégration sont encourageants ils restent tout de même limités dans la mesure où il s'agissait d'un groupware mono-modulaire qui possédait un outil antécédent hors ligne. Cette première intégration nous a permis de valider les étapes mises en œuvre pour arriver à l'adoption de l'outil. A partir de cette expérience nous avons eu les éléments pour enrichir notre mécanisme d'accrochage afin de prendre en compte la totalité des étapes proposées. Les résultats de cette deuxième expérimentation d'intégration démontrent que le mécanisme d'accrochage aux groupware favorise l'usage progressif des différents sous-modules d'un groupware.

Dans un premier temps nous avons mis en place une stratégie de formation ciblée énoncée dans l'hypothèse, qui permet l'accrochage à un premier sous-module du groupware. Nous avons également formulée la méthode de formation choisie qui est celle de la

formation-échange. Le principe de formation ciblée correspond d'une part aux principes d'économie de ressources de l'entreprise et d'autre part il permet l'observation empirique du processus d'apprentissage des groupwares en conception de produits.

Nous avons ensuite choisi le groupe des cinq chefs de projet pilote à l'aide principalement de l'outil de représentation des liens de propagation entre projets (de site géographique, de domaine technique ou de portefeuille de projets). Une fois les cinq pilotes sélectionnés, nous avons établi un référentiel de compétences nécessaires à l'utilisation du groupware. Ce référentiel est le noyau d'information du mécanisme d'accrochage qui sera enrichi et actualisé en fonction des observations réalisées sur le terrain d'expérimentation.

A partir de ce référentiel nous avons caractérisé les liens entre les sous-modules du groupware dans le but d'établir un référentiel d'observation de la diffusion de l'accrochage, c'est-à-dire l'accrochage aux sous-modules auxquels l'utilisateur n'a pas été formé. Pour ce faire nous avons utilisé la typologie de relations entre sous-modules sur laquelle se base le mécanisme d'accrochage.

Le mécanisme d'accrochage a permis ensuite d'évaluer les compétences pré-acquises des utilisateurs pilote à l'aide d'un outil d'observation (entretiens) et d'analyse (profil de compétences). Les résultats de ces observations nous ont permis de choisir le sous-module objet de la formation ciblée pour chaque utilisateur.

Nous avons ensuite modélisé le processus d'adoption en intercalant deux périodes d'utilisation autonome et trois périodes de formation-échange (formation ciblée, formation-échange intermédiaire et formation-échange de synthèse). Nous avons observé l'évolution de l'usage de chaque utilisateur de manière très détaillée grâce aux outils d'observation (protocole de suivi de l'utilisation) et d'analyse (qualité d'usage) pendant les périodes d'usage autonome.

Nous avons également mis en place un cahier d'observations pendant les phases de formation-échange où nous avons pris note des difficultés et des suggestions des utilisateurs. A partir de ces observations nous avons construit un cahier des charges des évolutions répondant aux remarques des utilisateurs. Ces spécifications ont été validées avec le groupe de développement (établi au cours de l'expérimentation 1). Ces spécifications ont fait l'objet d'un deuxième projet de développement informatique où l'application a été enrichie. Les évolutions ont été livrées fin août 2006.

A la fin de cette expérimentation nous avons livré l'application à la direction R&D de SGG. Notre deuxième hypothèse se limitant à la phase d'adoption par les utilisateurs pilote, nous pouvons affirmer que l'hypothèse 2 est validée car le groupware de Planning et Suivi de

projets est utilisé de manière autonome par cinq équipes de projet. Or, nous avons constaté pendant l'expérimentation et avant de présenter le groupware de manière officielle que quatre autres chefs de projet nous ont demandé de leur créer des comptes d'utilisateurs pour expérimenter l'outil. Ces chefs de projet ont appris l'existence de ce groupware par l'intermédiaire d'autres personnes. Par exemple, pendant une réunion du service V.P.S. (Verre Pour les Spécialités) de SGG, le sujet 5 a présenté son planning à partir d'une image de l'outil SGPlanner. Suite à cette réunion, trois chefs de projet du portefeuille spécialités ont demandé des noms d'utilisateur pour expérimenter le groupware. Ceci démontre l'existence des liens de propagation que nous avons modélisés dans cette expérimentation et qui contribueront à la facilitation du déploiement du groupware qui sera mené par la direction R&D dans le deuxième semestre de 2006.

15.8.1. La diffusion de l'accrochage et les relations entre sous-modules

Nous avons postulé que l'accrochage à un sous-module spécifique de l'outil, favorise la dynamique de diffusion de l'accrochage et l'utilisation effective de l'outil. Les résultats obtenus nous permettent de confirmer notre hypothèse sur la dynamique de diffusion de l'accrochage grâce à la formation ciblée et les liens entre sous-modules.

Nous avons postulé que l'accrochage au sous-module Tâches favorise l'utilisation des sous-modules Gantt, Projets, Jalons. Les résultats obtenus avec l'utilisateur 1 démontrent qu'effectivement il y a eu un taux de diffusion de l'accrochage élevé vers tous les autres sous-modules. *Ceci nous permet de valider l'existence de la dynamique de diffusion de l'accrochage à partir du sous-module Tâches.*

En ce qui concerne la diffusion de l'accrochage à partir du sous-module projets, nous avons postulé des relations vers les sous-modules Tâches, Gantt, et Jalons. L'expérience avec le sujet 4, nous a permis de vérifier cette hypothèse dont les résultats de diffusion sont représentés dans la figure 79. La dynamique de diffusion de l'accrochage à partir du sous-module Projet permet de confirmer les relations entre ce sous-module et les autres. Toutefois, le taux de diffusion vers le sous-module Gantt n'est pas très élevé.

Finalement nous avons postulé que l'accrochage au sous-module Gantt facilite l'accrochage progressif aux sous-modules Tâches, Projets et Jalons grâce aux relations d'édition et de méthodologie de la gestion de projets existantes entre le sous-module Gantt et ces autres sous-modules. L'analyse de cette hypothèse s'effectue avec les résultats obtenus pour les sujets 2, 3 et 5 (cf. figures 77, 78 et 80 respectivement). Les résultats

obtenus auprès de trois utilisateurs nous permettent de confirmer la diffusion de l'accrochage vers les sous-modules Tâches et Projet. Au contraire, la diffusion de l'accrochage vers le sous-module Jalon n'a pas été atteinte par un des sujets (Sujet 2) qui n'a jamais utilisé les fonctionnalités proposées par ce sous-module. Néanmoins les taux obtenus vers le sous-module Jalon par les autres utilisateurs ont été très élevés (4,50 pour le sujet 3 et 4,00 pour le sujet 5).

En conséquence, nous validons l'existence des relations de diffusion de l'accrochage entre le sous-module Gantt et les sous-modules Tâches et Projets. A l'opposé, la relation entre le sous-module Gantt et le sous-module Jalons ne peut pas être prouvée.

15.8.2. L'impact de la formation sur la diffusion de l'accrochage dans le temps

Nous avons fait 4 suivis pendant la durée de notre expérimentation. L'objectif était d'analyser l'impact des séances de formation et d'échange sur les taux d'utilisation et d'évaluer le comportement temporel de la diffusion de l'accrochage.

Premièrement, pour le taux d'utilisation (cf. figures 74 et 75), les résultats montrent une moyenne de 8 connexions par semaine tous utilisateurs confondus et 2,6 connexions par semaine et par utilisateur. A première vue, ce taux peut paraître insignifiant, cependant l'outil SGPlanner est un outil de support à la gestion de projets et à la collaboration et non pas un système pour le travail quotidien.

Parallèlement à ces résultats d'utilisation on observe un impact considérable des séances de formation dans l'usage pour la plupart des utilisateurs. En effet, la période de plus haute utilisation a été celle autour de la séance d'échange intermédiaire. Les plus grands taux d'utilisation pour les sujets 2, 3 et 4 ont été relevés les semaines immédiatement avant et après cette séance. Ceci est le résultat d'une relation entre formateur et utilisateurs où ces derniers se sont informellement engagés à utiliser l'outil pendant les périodes d'usage autonome.

En outre, les 4 suivis effectués le long de notre expérimentation nous ont permis aussi d'observer le comportement temporel de la diffusion de l'accrochage.

Les résultats obtenus par rapport à la vitesse d'accrochage démontrent que dans la plupart des cas (Sujets 2, 3, 4, 5), il nous a fallu 2 séances d'échange pour obtenir l'accrochage. Seul le Sujet 1 s'est accroché au premier sous-module lors de la séance de

formation et a obtenu des grands taux de diffusion de l'accrochage dès le premier suivi (cf. figure 76). Grâce à ce comportement, le Sujet 1 peut être qualifié de *early adopter*[102].

A l'opposé, la vitesse de diffusion de l'accrochage du Sujet 5 (cf. figure 80) a été beaucoup plus lente. Pendant les 2 premiers suivis il n'y a pas eu d'utilisation. Le troisième suivi a mis en relief la diffusion de l'accrochage vers le sous-module Gantt, et la diffusion de l'accrochage vers les autres sous-modules a été atteinte pendant le quatrième suivi. Ce comportement, que nous appelons *diffusion de l'accrochage tardive* s'explique par la préexistence d'un outil ad hoc de gestion de projets. Ainsi, l'utilisation d'un nouveau système a impliqué un coût supplémentaire pour cet utilisateur qui a dû remplacer son outil par un autre outil. Ceci a impliqué du temps non seulement pour la migration de données d'une base à l'autre mais aussi dû temps pour démontrer les bénéfices du groupware. Dans ce cas particulier les trois séances de formation et échange se sont avérées indispensables à l'introduction du groupware.

On observe donc des comportements différents par rapport à l'accrochage dans le temps. La vitesse de diffusion peut être affectée par des éléments extérieurs aux relations entre modules :

- La proximité d'une réunion du comité de pilotage favorise l'accrochage et la diffusion
- Le fait d'avoir un autre outil de planning par exemple implique un coût supplémentaire pour l'utilisateur (remplacement de son outil par un autre outil).

15.8.3. Diffusion de l'accrochage et le nombre de liens

La taille de notre échantillon (5 utilisateurs) ne nous permet pas de tirer des conclusions pertinentes par rapport au nombre et aux types de liens. Cependant nous analyserons les données recueillies pour explorer ces relations.

La figure 81 représente la relation entre le nombre de liens vers un sous-module et les taux de diffusion de l'accrochage atteint. La ligne de tendance de cette relation montre une corrélation positive entre le taux de diffusion et le nombre de liens (a plus grand nombre de liens, plus de diffusion). Cependant, cette corrélation ne s'avère pas très pertinente dans notre cas du fait que la diffusion de l'accrochage atteinte dans les sous-modules qui reçoivent 2 liens représente le 60% de l'échantillon. Il y a seulement un sous-module qui reçoit 3 liens (Projet-Tâches) et une seule relation (Projet-Jalon) de quatre liens.

[102] Early adopter: Ceux qui ont la vision d'adopter une technologie émergente [ROGERS, 71].

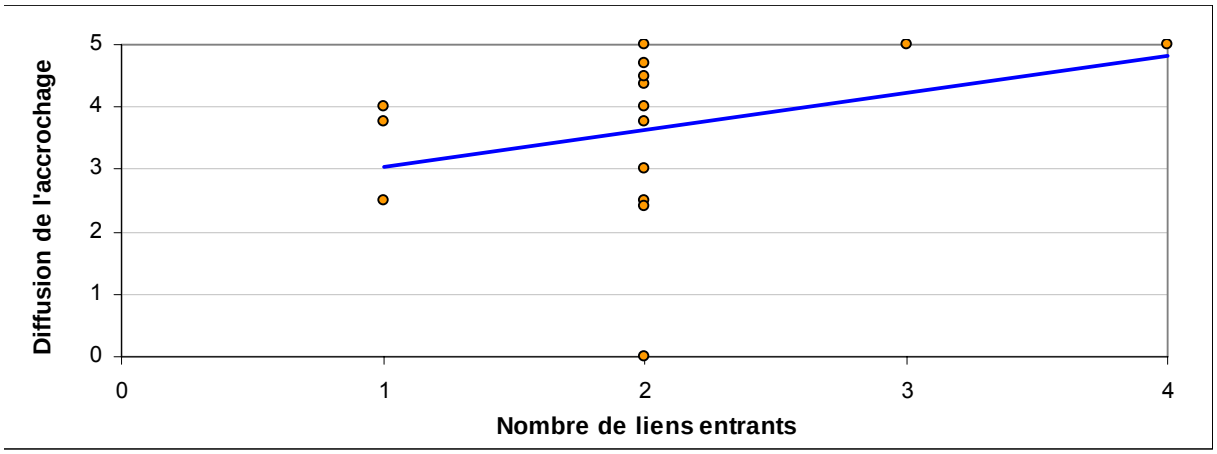


Figure 81. Diffusion de l'accrochage par rapport au nombre de liens

Ainsi les relations sont classées par nombre de liens entrants (en abscisses). Le graphe présente aussi la ligne de tendance de ce nuage de points. De la même manière quand il y a multiplicité des liens entre deux sous-modules il est impossible d'isoler la diffusion de l'accrochage relative à chaque lien.

15.8.4. Diffusion de l'accrochage selon le type de liens

Le tableau 33 synthétise les résultats de diffusion sur chaque sous-module, selon le nombre et le type de liens entrants.

La case *Nb liens entrants* représente la totalité de liens qui arrivent sur chaque sous-module. Seulement les liens qui sortent d'un sous-module où l'on a fait une formation ciblée sont pris en compte. La valeur de diffusion de l'accrochage prise pour l'analyse est la moyenne (Tous utilisateurs compris) sur chaque sous-module.

			Nb de liens entrants de la dimension interface			**Nb de liens entrants de la dimension connaissances**	
Sous-modules	Nb liens entrants	Moyenne de diffusion de l'accrochage	Edition	Création	Navigation	MGdP	MSGG
Projets	4	3,9	1	-	1	2	-
Tâches	5	3,8	2	1	-	2	-
Jalons	7	3,5	2	1	-	3	1
Gantt	2	2,5	-	-	-	2	-

Tableau 33. Diffusion de l'accrochage et type de liens

Ce tableau nous permet de conclure que les plus grands taux de diffusion de l'accrochage apparaissent quand il existe des liens de la dimension interface. Effectivement, dans le cas du sous-module Gantt, vers lequel il y a seulement des liens de la dimension connaissance,

les taux de diffusion de l'accrochage ont été les plus faibles. Ceci démontre en effet l'importance des repères physiques dans les interfaces des outils techniques. Ces repères sont très importants pour rendre l'interface conviviale, cohérente et facile à utiliser. Les liens de la dimension interface favorisent l'accessibilité visuelle des objets et ainsi la dynamique de diffusion de l'accrochage.

15.8.5. Les améliorations de l'outil proposées par les utilisateurs pilote

Les utilisateurs ont proposé au total 22 améliorations au groupware de Planning et Suivi de Projets. Dix propositions ont été recueillies dans la première séance de formation, dix dans la deuxième séance d'échange et seulement deux dans l'échange de synthèse. Parmi ces propositions, 17 ont un rapport direct avec un sous-module de l'application. Les 5 autres se réfèrent à des améliorations générales de l'interface.

Dans l'expérimentation N°2 nous avons vu l'impact global de la prise en compte des propositions des utilisateurs pilote sur l'adoption de l'outil. Cependant nous n'avons pas analysé l'impact des améliorations sur l'accrochage au sous-module auquel elles se rapportent. **Y a-t-il une corrélation entre la prise en compte des propositions par rapport à un sous-module et l'accrochage de l'utilisateur au même sous-module ?**

Nous avons comparé l'évolution de l'accrochage des utilisateurs sur les différents sous-modules avant et après la livraison des modifications demandées. Le tableau suivant présente les niveaux d'accrochage avant et après modifications et le nombre de modifications demandées par sous-module.

Sujet	Modifications demandées	Accrochage avant modifications	Δ accrochage après modifications
1	Tâches (1) F[103]	4,85	+0,09
	Gantt (2)	2,50	+1,25
	Jalons (1)	4,00	0
2	Tâches (2)	0	+2,41
	Gantt (1) F	5,00	(maximum atteint)
	Projet (1)	1,25	+2,5
3	Tâches (1)	0	+4,69
	Projet (2)	1,25	+3,13
4	Gantt (2)	2,50	0
5	Projet (2)	1,25	+1,25
	Gantt (2) F	3,75	+1,25

Tableau 34. Corrélation entre les modifications demandées et l'accrochage

[103] F : Sous-module objet de la formation ciblée

Nous voyons d'abord dans ce tableau que les utilisateurs demandent un plus grand nombre de modifications (2,4 fois plus en moyenne) pour les modules où ils n'ont pas été formés que pour ceux qui ont fait l'objet des formations ciblées. En effet deux utilisateurs n'ont fait aucune proposition concernant les sous-modules où ils ont été formés. Nous expliquons ce phénomène par le fait que les utilisateurs ont découvert les autres modules de manière autonome et par conséquent ils ont été confrontés directement aux éventuels défauts ergonomiques ou fonctionnels de l'application sans aucun guide. Ceci voudrait dire que la formation impose inconsciemment des interfaces ou des modes de fonctionnement à l'utilisateur que celui-ci ne percevra plus comme incohérents. L'objectif pour nous de la mise en œuvre du mécanisme d'accrochage est non seulement que les utilisateurs pilote adoptent l'application mais que cette dernière soit plus facile à adopter par les utilisateurs potentiels hors pilote. Ce phénomène nous donne une nouvelle base pour soutenir l'intérêt de la formation ciblée dans notre mécanisme d'accrochage. Ainsi nous minimisons l'influence sur l'intuitivité perçue de l'application tout en donnant les bases pour accrocher aux sous-modules du groupware. Or, si nous regardons le détail de l'accrochage avant et après les modifications dans le tableau 34, nous constaterons que la livraison des modifications demandées a signifié une augmentation de l'accrochage aux mêmes sous-modules. L'augmentation moyenne de l'accrochage obtenue après les modifications est de 1,50. Nous confirmons ainsi que l'ouverture des prototypes aux utilisateurs pilote favorise l'accrochage à l'application. Ces propositions ont permis également de rendre l'application plus intuitive et plus utile pour les futurs utilisateurs.

Chapitre 16 : Conclusions de nos expérimentations

Nous avons vu au cours de cette partie le déroulement de notre protocole expérimental basé sur deux mécanismes fondamentaux : le mécanisme d'explicitation participative des besoins et le mécanisme d'accrochage. Ces deux instruments permettent à l'intégrateur d'un groupware de support à la conception de mieux appréhender les informations présentes sur le terrain (difficultés, besoins, compétences des utilisateurs, qualité d'usage des outils, etc.) pour en déduire des actions à mettre en place dans le but d'obtenir la cohérence avec les besoins collectifs et l'utilisation effective des applications. Les mécanismes proposés se focalisent sur deux phases critiques du processus d'introduction d'un groupware : la spécification et l'adoption par les premiers utilisateurs.

D'abord nous avons présenté le déroulement de notre première expérimentation qui nous a permis de démontrer la validité de notre première hypothèse à travers l'application du mécanisme d'explicitation participative des besoins à la conception de deux groupwares dans le contexte réel de l'entreprise (modules 1 et 2).

Puis, une deuxième expérimentation nous a permis de valider notre deuxième hypothèse par la mise en œuvre du mécanisme d'accrochage simplifié sur un groupware mono-modulaire (module 1). Enfin nous avons mené une troisième expérimentation mettant à l'épreuve le mécanisme d'accrochage sur un groupware complexe à travers l'intégration du module 2 pour confirmer plus complètement la deuxième hypothèse.

A travers les trois expérimentations nous avons présenté en détail le fonctionnement des deux mécanismes. Nous avons présenté le fonctionnement des outils d'observation, de répertoire et d'analyse qui composent les mécanismes. Dans les paragraphes ci-dessous nous présenterons les conclusions des deux mécanismes que nous avons proposés.

16.1. Le mécanisme d'explicitation participative des besoins

Notre première expérimentation s'est déroulée pendant la première année de notre recherche. Nous nous sommes appuyés sur le mécanisme d'explicitation participative des besoins pour hiérarchiser les problèmes du processus de conception à travers les outils de diagnostic et d'analyse des pratiques collectives. Ceci nous a permis d'initialiser le « fil rouge » d'information du processus d'introduction des groupwares. Ces données ont été enrichies progressivement pour répondre aux besoins d'information de l'intégrateur. La mise en œuvre de ce mécanisme a permis de préciser les difficultés des pratiques collectives de

conception de produits, facilitant ainsi l'émergence des fonctionnalités et la définition de l'architecture modulaire des groupwares. En parallèle nous avons constitué un groupe composé de huit acteurs du processus de conception que nous avons dénommé le « groupe de spécification » pour obtenir leur validation des représentations intermédiaires des groupwares. Une société prestataire d'informatique a été chargée du développement des deux modules groupware. Suite à la livraison des prototypes nous avons commencé notre deuxième expérimentation portant sur le mécanisme d'accrochage aux groupwares.

Le mécanisme d'explicitation participative des besoins propos' fournit une série d'outils méthodologiques d'observation, analyse, représentation et stockage des informations du terrain favorisant la traçabilité des besoins des acteurs tout le long du processus de conception et d'enrichissement du groupware. Ce mécanisme s'est avéré un instrument fondamental permettant la confirmation de notre première hypothèse. Les indicateurs que nous proposons confirment la cohérence entre les groupwares développés et les besoins collectifs détectés.

16.2. Le mécanisme d'accrochage

Suite à la livraison des prototypes nous avons mis en œuvre le mécanisme d'accrochage pour piloter la phase d'adoption de deux groupwares. D'abord nous l'avons testé sur un groupware simple (mono-modulaire) et puis sur une application complexe (multi-modulaire).

Le premier projet d'intégration de groupware a permis de confirmer les fondements de notre hypothèse par l'application d'un protocole simplifié. Dans ce projet nous avons également exploré les phases de déploiement global dans le but de confirmer l'existence des liens de propagation des groupwares dans l'entreprise.

Cependant, les limites du protocole simplifié que nous avons appliqué au premier module ont motivé la mise en œuvre d'une deuxième expérimentation du mécanisme d'accrochage sur un groupware multi-modulaire. Cette expérimentation complètement concentrée sur la phase d'adoption des premiers utilisateurs nous a permis d'explorer l'ensemble des instruments proposés par le mécanisme. L'évaluation des compétences pré-acquises, la formation ciblée sur un sous-module, et les liens de diffusion de l'accrochage sont les principaux concepts originaux introduits dans cette expérimentation.

Ces deux expérimentations ont permis de confirmer l'intégralité de notre deuxième hypothèse. L'utilisation effective des groupwares par les utilisateurs pilote a été notablement favorisée par l'application du mécanisme d'accrochage.

PARTIE V : APPORTS ET PERSPECTIVES

Cette partie porte sur les contributions de notre travail au niveau de la recherche, pour l'industrie et plus particulièrement pour Saint-Gobain Glass. Dans les limites et perspectives de notre travail nous proposons un outil prospectif de choix des fonctionnalités que nous avons conçu dans le but de faciliter la spécification participative des groupware. Nous réaliserons ensuite une analyse préliminaire de l'activation des paramètres d'apprentissage organisationnel mobilisés grâce l'introduction des deux modules groupware.

Cette partie est composée des chapitres suivants :

Chapitre 17 : Apports de la recherche 208

Chapitre 18 : Limites et perspectives..... 213

Chapitre 17 : Apports de la recherche

17.1. Apports de recherche

Il est clair pour nous que l'activité de conception de produits d'aujourd'hui et encore plus de demain requiert des outils de support adéquats. Ces outils doivent tenir compte des évolutions de la conception : la dissémination des équipes, les besoins d'accès à l'information, la coordination des groupes pluridisciplinaires, la gestion des connaissances, entre autres. Les groupwares sont une opportunité technologiquement adaptée pour répondre à ces problèmes. Cependant leur introduction échoue bien trop souvent. Notre recherche se focalise sur les difficultés de l'entreprise à introduire des outils de travail coopératif, de l'analyse des besoins jusqu'à l'intégration, et vise à proposer des instruments concrets facilitant le succès des groupwares de support à la conception.

A travers l'état de l'art de l'introduction des groupwares en conception nous avons identifié deux problèmes cruciaux auxquels l'entreprise est confrontée : la spécification selon les besoins collectifs des acteurs et l'adoption par les premiers utilisateurs. Nous avons confirmé par le biais de l'observation participante d'un projet groupware en entreprise, l'importance de ces deux étapes et le manque d'outils méthodologiques à disposition de l'intégrateur. L'entreprise nécessite des instruments lui permettant de mieux comprendre ses difficultés et d'intégrer des outils en accord à cette hiérarchie de difficultés. C'est-à-dire un cycle d'apprentissage organisationnel fermé.

Nos propositions se concentrent sur les deux phases cruciales de l'introduction des groupwares en conception par l'intermédiaire de deux mécanismes à disposition de l'intégrateur d'un groupware en conception : le mécanisme d'explicitation participative des besoins et le mécanisme d'accrochage. Nos trois expérimentations nous permettent de confirmer l'influence de ces mécanismes sur la cohérence des groupwares avec les besoins collectifs et sur l'utilisation effective du groupware.

Ces mécanismes sont composés d'outils agencés stratégiquement facilitant l'observation, l'analyse et le stockage des informations présentes sur le terrain. Notre principal apport du point de vue scientifique est la mise à disposition des chercheurs et des entreprises de deux protocoles permettant le contrôle et le suivi des variables qualitatives peu exploitées traditionnellement. Ces mécanismes sont issus d'une approche de recherche-action pragmatique visant la proposition d'outils concrets pour remédier aux difficultés cruciales des chercheurs et des entreprises.

A partir de la littérature nous avons conçu des indicateurs pour mesurer les conséquences de nos expérimentations à travers lesquelles nous avons testé nos deux hypothèses. Les résultats obtenus avec ces indicateurs, confirment la pertinence des nos deux mécanismes.

Notre expérience au sein de Saint-Gobain Glass nous semble prometteuse et les résultats obtenus donnent les bases pour affirmer que nos propositions scientifiques fournissent des réponses utiles à la problématique sur laquelle nous nous sommes concentrés. Le fonctionnement des mécanismes proposés sont basés sur le principe de « l'écologie de l'information ». C'est-à-dire la rationalisation des efforts d'acquisition des connaissances et la réutilisation des informations par l'enrichissement progressif de leurs attributs. Nous avons appelé cette colonne vertébrale le « fil rouge » d'information de l'intégrateur. A l'aide de ce fil rouge, l'intégrateur de groupware modélisera des actions à partir des observations du terrain. Nos mécanismes n'interdisent pas pour autant les actions opportunistes auxquelles l'intégrateur ne pourra pas échapper. Ils sont en effet assez flexibles pour être actualisés en cours d'exécution en fonction des changements d'orientation.

Nous revendiquons que les groupwares ne pourront pas subir une surcharge fonctionnelle à l'image des progiciels intégrés de gestion pour réussir dans l'entreprise. La rationalisation fonctionnelle est une condition pour le succès des outils de travail coopératif en conception. Notre mécanisme d'explicitation participative des besoins apporte des outils permettant d'itérer dans la définition fonctionnelle des groupwares par la conception successive des modules. Ce processus itératif est autorégulé par l'actualisation du diagnostic des difficultés. Argyris et al. ouvraient déjà en 1996 la question sur la possibilité de contourner l'apprentissage en double boucle par la mise en place de systèmes d'information facilitant l'apprentissage organisationnel productif[104] [ARGYRIS et al, 96]. Nous pensons que ce processus itératif « diagnostic/intégration de groupwares » est en soit un mécanisme de deutéro apprentissage car il apprend aux entreprises à apprendre d'elles mêmes [ARGYRIS et al, 78].

L'état de l'art nous montre également que l'utilisation effective des groupwares est une problématique d'actualité de l'entreprise pour laquelle la recherche ne fournit pas de réponse solide. Notre mécanisme d'accrochage explore un aspect essentiel de l'intégration tel que l'adoption par les premiers utilisateurs s'appuyant sur des théories fondamentales comme

[104] « ...we see that interesting questions may be raised about the possibility of bypassing double-loop learning in organizational inquiry. For example, advanced information technology makes it possible to collect and distribute data about the relative contribution of an organizational unit to corporate costs or profits. Can such information systems facilitate productive organizational learning in ways that sidestep the restructuring of limited learning systems? » [ARGYRIS et al, 96]

celle de la motivation à l'usage des technologies. Ce mécanisme donne à l'intégrateur des outils proposant des leviers d'action et des indicateurs factuels de la qualité et fréquence d'usage. Ces derniers, très peu exploités par la bibliographie, sont à notre sens indispensables pour toute action d'intégration d'un groupware en entreprise. La mise en place d'indicateurs de suivi permet de compléter le cycle d'apprentissage de l'intégration de groupwares en quantifiant les résultats.

Tout le long de ce mémoire nous avons cité « l'intégrateur de groupware » comme la ou les personnes chargées de mettre en place l'outil au sein du groupe d'utilisateurs. L'intégrateur de groupware n'est pas pour nous un chef de projet informatique car ses préoccupations relèvent beaucoup plus de l'humain et de l'organisation que de la technique informatique elle-même. Il n'est pas non plus, pour nous, un consultant ou un scientifique social en mission en entreprise car il doit entretenir une relation de confiance, d'échange et de compréhension mutuelle avec les utilisateurs afin de révéler les vraies difficultés. Pour nous, et cela a été notre expérience pendant ces trois dernières années, l'intégration de groupwares est une compétence transversale de plus (comme le sont de plus en plus l'ergonomie ou le design pour les concepteurs) que devront avoir les groupes ou les services de l'entreprise. Ce travail d'intégration ne demande pas une compétence « exotique » mais une disposition à la co-construction des solutions avec les outils adéquats plutôt qu'un poids hiérarchique donnant droit à une coercition traditionnelle.

Or, pour que la compétence d'intégration de groupwares soit « absorbée » par les services de l'entreprise, elle devra passer du stade « métaphysique » dans lequel elle se trouve aujourd'hui à quelque chose d'opérationnel. Dans le but de faire avancer cette compétence, nous proposons dans la suite deux maquettes d'outils méthodologiques d'aide à la conception et l'intégration de groupwares : un outil d'automatisation du choix des fonctionnalités et un outil d'analyse des apprentissages organisationnels induits par les groupwares. Nous somme attachés à rendre ces outils suffisamment pragmatiques pour qu'ils soient à la portée de l'intégrateur en entreprise.

17.2. Apports industriels

Les apports de cette thèse pour l'entreprise Saint-Gobain Glass sont multiples.

D'un point de vue matériel nos interventions ont abouti à la mise en place de deux outils groupware en fonctionnement, utilisés de manière fréquente par les utilisateurs ciblés et répondant à leurs besoins. Ces outils enrichissent l'infrastructure organisationnelle au service

de la conception coopérative. Par ailleurs, un troisième cahier des charges concernant un outil groupware destiné à la remontée, le stockage et la valorisation des innovations est actuellement en cours de validation.

Sur le plan méthodologique, les outils intégrés ont contribué à l'amélioration de la gestion de projets. Les deux groupwares, et en particulier le module 2, constituent des outils épistémologiques qui contribueront dans le moyen terme à l'émergence d'un vocabulaire commun de gestion de projets.

Avec notre intervention, le rôle de l'intégrateur groupware a été graduellement reconnu au sein de Saint-Gobain Glass. Pendant les derniers mois de nos expérimentations nous avons été sollicités par plusieurs personnes pour donner notre avis sur des applications projetées ou des cahiers des charges d'autres projets groupware de l'entreprise ainsi que sur le processus d'intégration à suivre. Ceci est un indice de la reconnaissance de l'importance de l'approche que nous proposons. Nous pouvons affirmer que les enjeux des projets groupware ont été notablement révélés par notre travail de recherche.

Pendant notre intervention nous avons réalisé trois cycles d'entretiens de diagnostic auprès de différents acteurs de l'activité de conception de produits. Les résultats ont été partagés et discutés avec les interviewés. Cette démarche de diagnostic est un instrument fondamental permettant à l'entreprise de mieux connaître ses propres difficultés. Saint-Gobain Glass dispose des outils pour réactualiser ce diagnostic et continuer à améliorer la performance organisationnelle de son processus de conception.

Afin de mesurer les apports des deux modules groupware et anticiper les améliorations introduites par le module 3 qui se trouve actuellement en phase de validation du cahier des charges nous avons réalisé une simulation à l'aide d'une deuxième actualisation du diagnostic des apports des trois modules et les difficultés résiduelles après notre intervention.

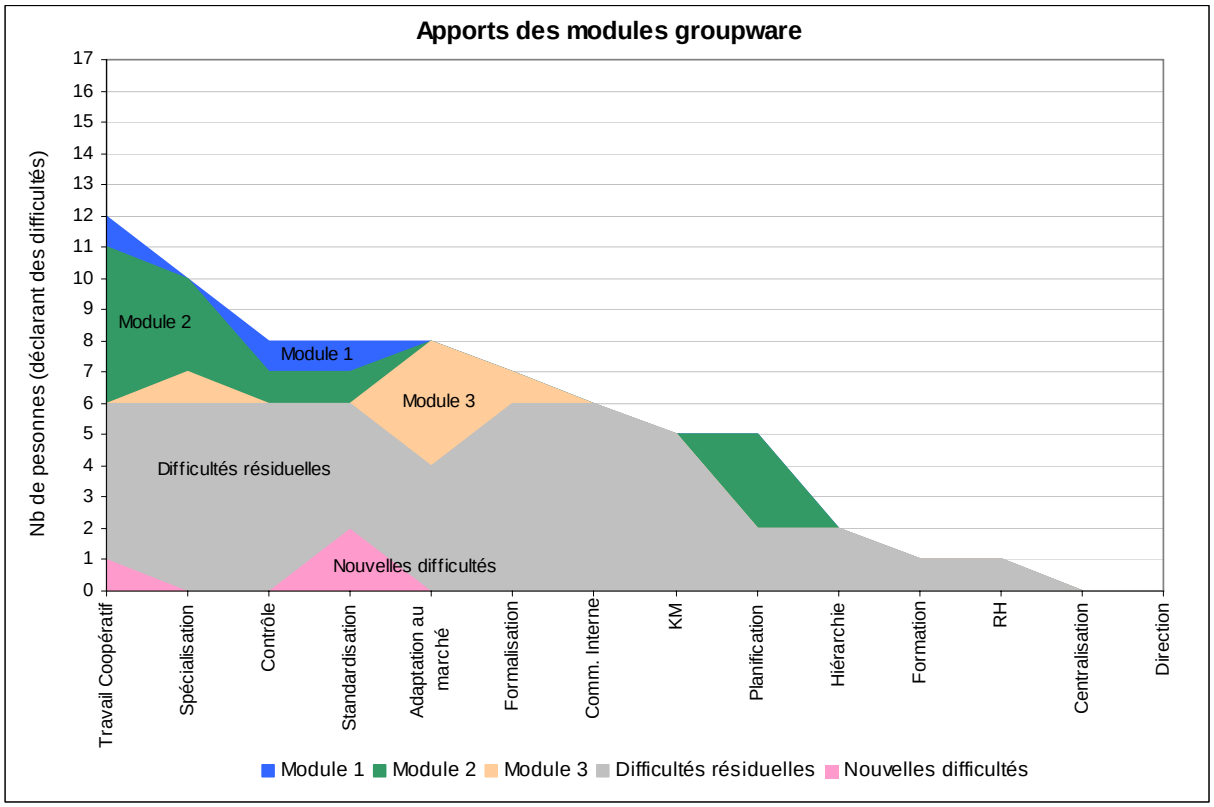


Figure 82. Analyse des apports des modules groupware

La figure précédente montre les apports des trois modules groupware conçus dans nos expérimentations. Les apports des modules groupware correspondent aux surfaces bleue, verte et jaune. La surface grise représente les difficultés résiduelles après la conception des trois modules. La surface rose correspond aux difficultés révélées par pendant l'actualisation du diagnostic (cf. §13.6.4). La surface sous la courbe des difficultés initiales[105] est de 67. La surface des difficultés supprimées par le module 1 est de 2,5. Le module 2 est le plus important avec une surface de 10,5. Celle du module 3 est de 6. La surface des difficultés résiduelles est de 48.

En conclusion la somme des surfaces des difficultés supprimées par les modules 1 à 3 est de 19, soit 28% des difficultés initiales. Nous concluons avec cette analyse que les modules groupware que nous avons conçu ont répondu à une proportion importante des difficultés initiales se concentrant sur les principaux problèmes identifiés. Il est important de signaler qu'à notre arrivée il y avait quatre difficultés déclarées par plus de la moitié de la population. Grâce aux modules groupware que nous avons conçu aucune difficulté ne concerne plus de la moitié de la population (le maximum étant 6 personnes sur 17).

[105] Pour ce calcul nous avons compté une unité de surface entre deux thèmes de difficulté.

Chapitre 18 : Limites et perspectives

Nous avons caractérisé dans notre troisième expérimentation les liens de diffusion de l'accrochage entre les sous-modules d'un groupware. Nous revendiquons par l'analyse de nos indicateurs que ces liens ont un effet positif sur l'accrochage aux sous-modules auxquels l'utilisateur n'a pas été formé initialement. Dans notre intervention chez Saint-Gobain Glass nous avons intégré deux modules groupware et avons laissé un troisième module en cours de validation au niveau fonctionnel. Nous sommes conscients que ces modules sont des sous-ensembles faisant partie d'un répertoire d'outils communs des acteurs du processus de conception. Dans ce travail nous nous sommes focalisés sur la diffusion de l'accrochage au sein de chaque outil pour réussir son utilisation effective. Or, la même problématique se reproduit au niveau du répertoire des outils communs.

La question pour finir est : **comment favoriser l'accrochage aux différents modules groupware à disposition des acteurs ?**

Nous sommes persuadés qu'il existe aussi des liens entre groupwares qui facilitent le mouvement de l'utilisateur d'un outil à l'autre favorisant ainsi l'accrochage à l'ensemble des modules. La caractérisation et la mise à l'épreuve de ces liens permettraient leur prise en compte dans la spécification des groupwares en tant que paramètre de conception.

Nous nous sommes concentrés dans nos expérimentations sur les phases avant le déploiement des groupware. Nous avons cependant suivi le déploiement du premier module d'un point de vue d'observateur par les indicateurs de fréquence d'usage car les deux mécanismes que nous proposons ne concernent pas le déploiement global des groupwares. Nous sommes cependant persuadés que le déploiement est une phase qui requiert la mise en place d'un mécanisme à part entière tenant compte des variables organisationnelles et des leviers d'action managériaux et de communication. D'autres travaux en génie industriel proposent des approches basées sur ces aspects. Perrin, par exemple, propose une stratégie d'intégration des méthodes de conception en trois volets : la définition de la méthode, la démonstration de son utilité et la diffusion au sein de l'entreprise [PERRIN, 05]. Les mécanismes développés dans notre recherche pourraient se positionner en amont de ces démarches fournissant ainsi des outils pour piloter l'ensemble du cycle de vie du projet.

Le mécanisme d'accrochage est particulièrement important dans notre démarche. Néanmoins, du point de vue expérimental, le mécanisme d'accrochage possède des limites dues à la taille de l'échantillon. Même si les résultats de notre expérience ont été assez concluants, ils le sont dans la situation expérimentale précise qui nous a été donnée. Les relations entre sous-modules correspondent à un groupware en particulier, et ils ne sont pas généralisables pour d'autres outils différents de celui-ci. En plus, notre protocole ne nous a pas permis d'isoler la diffusion relative à chaque type de lien. Pour poursuivre la recherche et éventuellement confirmer les conclusions tirées sur la relation entre la diffusion de l'accrochage et le type et le nombre de liens il serait intéressant de réitérer l'expérience avec un plus grand nombre d'utilisateurs pilote.

Réaliser des expériences complémentaires avec plus de sujets permettrait d'avoir une gamme plus large de sous-modules initiaux pour la formation ciblée ce qui favoriserait l'analyse des autres liens que l'on n'a pas mis en évidence : les relations du sous-module Jalon par exemple dans le module 2. On pourrait également diriger ces tests plus spécifiquement vers la recherche d'un sous-module diffuseur : celui qui possède les liens les plus forts avec les autres modules et qui favorise l'accrochage et la diffusion.

Le mécanisme d'accrochage a été construit à partir du levier d'action sur la motivation à l'usage représenté par la formation. Nous avons approfondi dans les théories de la motivation à l'usage des technologies en vigueur pour caractériser leurs composants et les associer aux leviers d'action de l'intégrateur. Pour évaluer l'accrochage aux groupwares nous avons développé un outil d'analyse basé sur la qualité d'usage. En effet la qualité d'usage est une conséquence de la motivation. L'évaluation de la motivation à l'usage (ou l'invention d'un « motivomètre ») permettrait une meilleure réactivité de l'intégrateur car il ne serait pas contraint d'attendre pendant une période d'utilisation pour avoir des retours. Ce type d'évaluation qui relève de la psychologie enrichirait les indicateurs du processus d'adoption des groupwares.

Enfin les mécanismes que nous proposons sont critiquables comme tout objet pragmatique, mais, ils ouvrent des voies de solution aux problèmes de l'intégration de groupwares. Il est clair pour nous que ces outils ne prennent pas en compte la totalité des facteurs qui entrent en jeu dans la spécification ou l'adoption des groupwares. Cependant, ils permettent, par le biais d'un nombre manipulable de paramètres, d'appréhender et modéliser une situation très complexe favorisant la traçabilité des actions de l'intégrateur.

Peut-être que nos mécanismes ne sont pas encore optimums, mais n'est-ce pas ainsi que la science a évolué jusqu'à son stade de maturité actuelle ? Nous espérons vivement que d'autres chercheurs s'intéresseront à nos propositions pour les mettre à l'épreuve dans d'autres contextes.

18.1. Les profils d'adoption d'un groupware

Dans le but d'explorer les différents types de comportement des utilisateurs pilote dans l'étape d'adoption, nous avons construit une typologie qui croise les concepts d'Accrochage et de Diffusion de l'Accrochage. La typologie est présentée dans la figure ci-dessous.

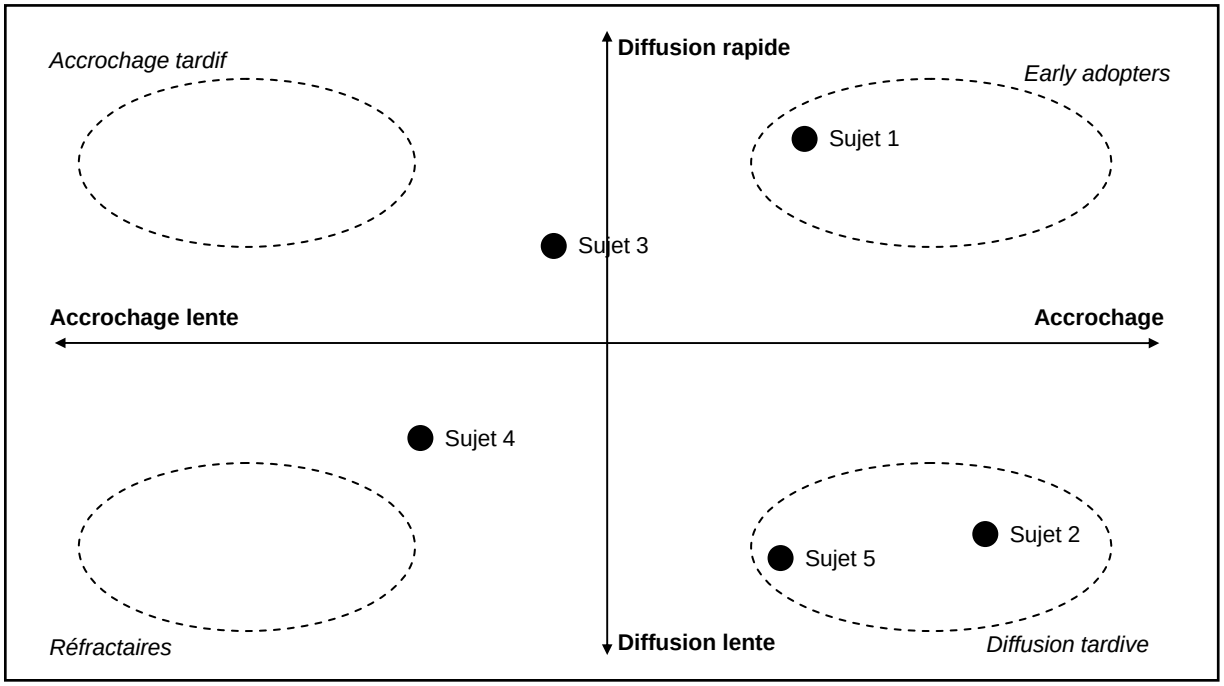


Figure 83. Typologie des profils d'adoption (accrochage-diffusion)

Dans la typologie ci-dessus nous avons croisé les axes d'accrochage (rapide ou lent) et de diffusion (rapide ou lente). Nous avons ensuite identifié quatre archétypes de comportement à l'image des profils d'adoption des technologies proposés par Rogers [Rogers, 71]. Le premier profil est celui des *early adopters*, c'est-à-dire les personnes qui auront un niveau élevé d'accrochage et diffusion dès le début. Le deuxième comportement est celui de la *diffusion tardive.* Ce sont les personnes qui auront un niveau élevé d'accrochage dès le début mais avec une diffusion de l'accrochage plus lente. Le troisième profil, *l'accrochage tardif*, c'est-à-dire les personnes qui ont un niveau de diffusion élevé avant d'accrocher au premier sous-module. Enfin, le quatrième profil correspond aux *réfractaires*. Ce sont les personnes qui auront un accrochage et une diffusion très lentes.

Nous avons positionné les cinq utilisateurs pilote du module 2 par rapport aux à la typologie pour trouver que le sujet 1 aurait un comportement de *early adopter* et les sujets 2 et 5 correspondraient à la *diffusion tardive*. Les sujets 3 et 4 affichant des vitesses d'accrochage et de diffusion moyennes, nous ne saurions pas les classer.

Cette typologie nous paraît très intéressante pour des futures expérimentations quantitatives permettant de modéliser les différents comportements, leur probabilité d'occurrence et les mesures à prendre pour chaque profil, comme l'a fait Rogers pour l'adoption des technologies.

18.2. Outil d'automatisation du choix des fonctionnalités

Dans notre première expérimentation nous avons réalisé une actualisation du diagnostic suite à la suppression des difficultés des acteurs auxquelles les nouveaux groupwares ont répondu. Cette actualisation nous a permis de dresser une nouvelle hiérarchisation des difficultés à partir de laquelle nous avons identifié d'autres pratiques collectives problématiques. Cette analyse nous a permis de spécifier un troisième module destiné à la remontée, le stockage et la valorisation des idées innovantes.

L'actualisation du diagnostic s'est avérée un moyen fondamental pour le mécanisme d'explicitation participative des besoins car elle permet la réutilisation des informations déjà recueillies évitant la réalisation d'un nouveau diagnostic (économie d'informations). Dans notre expérimentation nous avons réalisé cette actualisation seulement après la validation des cahiers des charges des deux premiers modules. Or, nous pensons que l'utilisation de cet outil pour la simulation des apports des fonctionnalités (par l'actualisation du diagnostic) dans les phases amont de la spécification des groupwares permettrait à l'intégrateur et au groupe de spécification de mieux visualiser l'intérêt des modules.

Nous proposons ici de manière prospective la maquette de ce que pourrait être un outil interactif de simulation de l'apport des fonctionnalités basé sur la réponse aux difficultés diagnostiquées. Cette application permettrait de choisir des fonctionnalités à partir d'une liste de solutions proposées pour analyser leurs apports et les regrouper par modules groupware. Cette application serait un « outil morphologique » puisqu'elle permettrait d'itérer parmi un grand nombre de configurations afin de trouver la plus adéquate [ZWICKY, 69]. L'outil est présenté à continuation.

D'abord, l'utilisateur saisit l'intégralité des arguments recueillis dans le diagnostic sur le tableau « Liste de difficultés ». Pour chaque argument il faudra saisir le nombre du sujet, son type (chef de projet, responsable de portefeuille, etc.), la catégorie de la difficulté (travail coopératif, contrôle, etc.) et la description de l'argument (cf. figure 84). A partir de cette liste globale de difficultés, l'application réaliserait une synthèse automatique du nombre de personnes déclarant des difficultés par rapport à chaque thème.

n°	Sujet	Type	Catégorie	Description
28	4	CdP	Standardisation	Aujourd'hui chacun fait les livrables à sa manière
29	5	CdP	Comm. Interne	Peu de motivation par des médias internes à Saint-Gobain.
30	5	CdP	Contrôle	Il n'existe pas une gestion de portefeuille de projets performante
31	5	CdP	Formalisation	Clarifier le système de hiérarchisation des projets
32	5	CdP	Formalisation	Il manque de rapports de communications officiels.
33	5	CdP	KM	SGG n'exploite pas assez sa K sur l'évolut normative av certains concurr.
34	5	CdP	Travail Coopératif	Il faut créer plus d'échanges transversaux entre chefs de projets.
35	6	CdP	Comm. Interne	Diffuser plus d'infos sur les proccesus décisionnels des projets
36	6	CdP	Comm. Interne	Expliquer pourquoi certains proj ont plus de poids? quelles politiques?
37	6	CdP	Comm. Interne	Comm des consolidations des portefeuilles
38	6	CdP	Contrôle	Une gestion multi-proj aussi claire que dans l'auto
39	6	CdP	Contrôle	Il faut éviter de lancer un produit seulement sur une validation technique partielle
40	6	CdP	Contrôle	Il est souhaitable d'avoir des retours après les project reports
41	6	CdP	Formalisation	Définition des lignes de production dès le début du projet
42	6	CdP	Formalisation	Mieux formaliser les processus décisionnels de choix ou arrêt des projets
43	6			Les formations gestion de projet ne sont pas adpatées aux projets SGG
44	6			Meilleure déf des obj par les com de pilotage
45	6			Plus d'animation dans la communauté mutli-projets
46	6			Permettre aux intéressées d'étendre leur champ d'action à d'autres domaines
47	6			Favoriser les échanges entre chefs de projet.
48	6			Meilleure disponibilité d'heures d'essais
49	6			Permettre aux chefs de proj de s'intégrer à une organisation multi-projets

Adaptation au marché
Centralisation
Comm. Interne
Contrôle
Direction
Formalisation
Formation
Hiérarchie
KM
Planification
RH
Spécialisation
Standardisation
Travail Coopératif

Figure 84. Ecran 1 – Saisie des difficultés

L'application lance une requête du nombre d'arguments par personne et par thème. A partir de ce tableau, une nouvelle requête est réalisée pour trouver le nombre de personnes déclarant au moins une difficulté pour chacun des thèmes. La figure 85 présente un exemple d'extraction par nombre d'arguments et par nombre de personnes.

Nombre d'arguments

Sujet	Type	Travail Coopératif	Spécialisation	Contrôle	Standardisation	Adaptation au marché	Formalisation	Comm. Interne	KM	Planification	Hiérarchie	Formation	RH	Centralisation	Direction
1	RePf	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	RePf	3	0	2	1	0	6	0	1	0	1	0	0	0	0
3	RePf	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	CdP	0	3	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	CdP	1	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0
6	CdP	3	1	3	0	0	2	3	0	1	0	1	1	0	0
7	CdP	1	2	1	2	0	7	0	0	1	2	0	0	0	0
8	ReMk	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
9	ReMk	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	ReMk	2	2	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0
11	ReMk	1	2	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	ReSP	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0
13	ReSP	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
14	ReST	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
15	ReST	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	ReST	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
17	ReST	4	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	Total	**21**	**15**	**11**	**12**	**11**	**21**	**10**	**5**	**5**	**3**	**1**	**1**	**0**	**0**

Nombre de personnes

Sujet	Type	Travail Coopératif	Spécialisation	Contrôle	Standardisation	Adaptation au marché	Formalisation	Comm. Interne	KM	Planification	Hiérarchie	Formation	RH	Centralisation	Direction
1	RePf	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	RePf	x	-	x	x	-	x	-	x	-	x	-	-	-	-
3	RePf	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	CdP	-	x	x	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
5	CdP	x	-	x	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-
6	CdP	x	x	x	-	-	x	x	-	x	-	x	x	-	-
7	CdP	x	x	x	x	-	x	-	-	x	x	-	-	-	-
8	ReMk	-	-	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-	-	-
9	ReMk	x	x	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-
10	ReMk	x	x	x	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
11	ReMk	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	ReSP	-	-	-	-	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-
13	ReSP	-	x	-	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-
14	ReST	-	x	-	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-
15	ReST	x	-	-	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	ReST	x	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
17	ReST	x	-	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-
	Total	**12**	**10**	**8**	**8**	**8**	**7**	**6**	**5**	**5**	**2**	**1**	**1**	**0**	**0**

Liste de dificultés / **Synthèse des difficultés** / Fonctionnalités / Data

NUM

Figure 85. Ecran 2 – Synthèse des difficultés

L'utilisateur saisirait ensuite sur la page « Liste de Fonctionnalités » l'ensemble des fonctionnalités proposées. Puis, sur la partie « Difficultés résolues » l'utilisateur énoncerait les difficultés auxquelles répond chaque fonctionnalité proposée (cf. figure 86).

n°	Description	Difficultés résolues										
1	Lien entre la saisie des Project reports et la base de données des infos générales	63	64									
2	Transfert automatique des tâches du mois à venir au mois dernier	50										
3	Formulaire de saisie détaillé des reports : Statut, Date prévue, Date réelle, Description,	6										
4	Consolidation automatique des rapports d'un portefeuille de projets et export pdf	49										
5	Base de données des rapports de projets en ligne	34	40	47								
6	Base de donnés avec les informations générales du projet	7										
7	Saisie du planning détaillé du projet et des informations générales du projet accessibles par intranet	13	14	60	93							
8	Export de planning détaillé en format image (à transférer sur des présentations ppt)	53	65									
9	Tableau de planning détaillé du projet avec responsables des tâches et sous tâches	16	25									
10	Base de ressources sur intranet avec gestion de droits d'accès aux groupwares	15	48	61								
11	Arborescence projet standard : plate-forme / projet / tâche / sous tâche	26	62	92								
12	Accès en écriture aux équipes de projet aux tâches qui leurs sont assignées	73	76	90								
13	L'avancement est saisit et actualisé en ligne par l'équipe ou le CdP en % comme le taux d'accomplissement du livrable	39	78									
14	L'avancement du projet est calculé en fonction de l'avancement de tâches qu'il contient	67	68	80								
15	Diagramme de Gantt avec représentation du taux d'avancement par le remplissage des barres	24	52	100								
16	Fiche intranet détaillée de soumission d'idées	17	102	51	112							
17	Workflow de choix des idées (réseau d'experts)	70	8	42	57							
18	Page de suivi du développement des idées sélectionnées pour développement	94	72	105								
19	Base idées avec états de sortie type "portefeuille d'idées"	110										
20												

Liste de dificultés / Synthèse des difficultés / **Liste de fonctionnalités** / Choix des fonctionnalités / Data

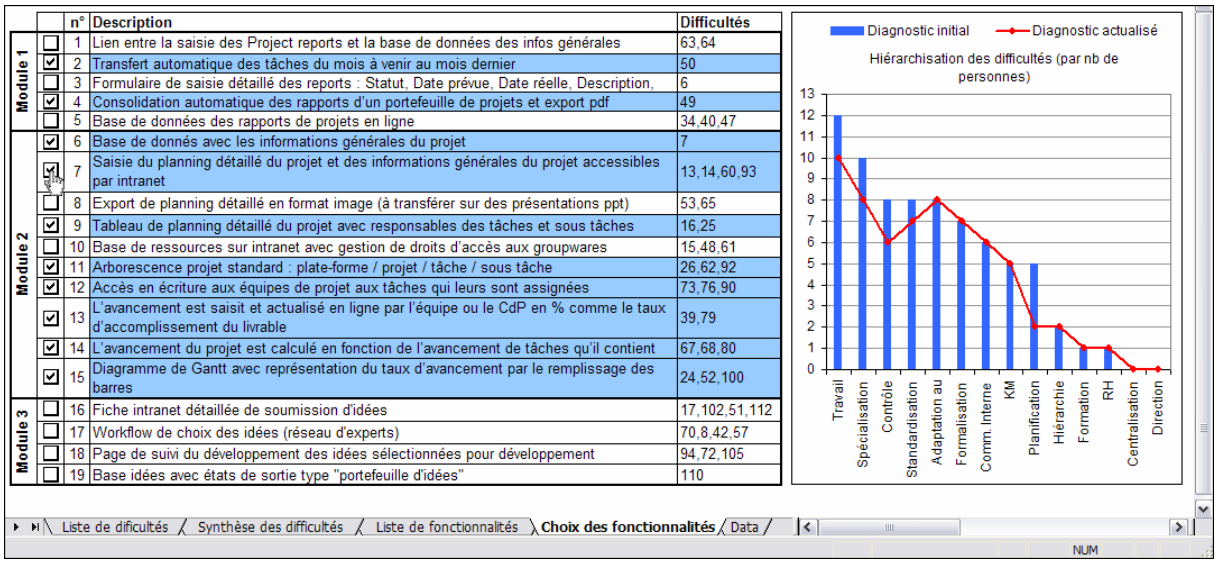
NUM

Figure 86. Ecran 3 – Liste de fonctionnalités

Ensuite, la page « Choix des fonctionnalités » présente à gauche la liste de fonctionnalités et à droite l'histogramme de synthèse des difficultés (par nombre de personnes). A l'aide des

boutons de choix, l'outil permet de sélectionner des fonctionnalités pour visualiser les modifications apportées au diagnostic.

Le nouveau profil de difficultés est représenté par la courbe rouge. Dans la figure 87 nous présentons un exemple de simulation pour un choix aléatoire de fonctionnalités. Sur le graphique par nombre de personnes nous constatons une diminution sensible des difficultés de Planification, Travail Coopératif, Spécialisation, Contrôle et Standardisation suite à une simulation de choix de dix fonctionnalités. Cet outil permet à l'intégrateur de modéliser les apports des différentes fonctionnalités pour faciliter la prise de décisions dans la phase de spécification.



		n°	Description	Difficultés
Module 1	☐	1	Lien entre la saisie des Project reports et la base de données des infos générales	63,64
	☑	2	Transfert automatique des tâches du mois à venir au mois dernier	50
	☐	3	Formulaire de saisie détaillé des reports : Statut, Date prévue, Date réelle, Description,	6
	☑	4	Consolidation automatique des rapports d'un portefeuille de projets et export pdf	49
	☐	5	Base de données des rapports de projets en ligne	34,40,47
Module 2	☑	6	Base de donnés avec les informations générales du projet	7
	☑	7	Saisie du planning détaillé du projet et des informations générales du projet accessibles par intranet	13,14,60,93
	☐	8	Export de planning détaillé en format image (à transférer sur des présentations ppt)	53,65
	☑	9	Tableau de planning détaillé du projet avec responsables des tâches et sous tâches	16,25
	☐	10	Base de ressources sur intranet avec gestion de droits d'accès aux groupwares	15,48,61
	☑	11	Arborescence projet standard : plate-forme / projet / tâche / sous tâche	26,62,92
	☑	12	Accès en écriture aux équipes de projet aux tâches qui leurs sont assignées	73,76,90
	☑	13	L'avancement est saisit et actualisé en ligne par l'équipe ou le CdP en % comme le taux d'accomplissement du livrable	39,79
	☑	14	L'avancement du projet est calculé en fonction de l'avancement de tâches qu'il contient	67,68,80
	☑	15	Diagramme de Gantt avec représentation du taux d'avancement par le remplissage des barres	24,52,100
Module 3	☐	16	Fiche intranet détaillée de soumission d'idées	17,102,51,112
	☐	17	Workflow de choix des idées (réseau d'experts)	70,8,42,57
	☐	18	Page de suivi du développement des idées sélectionnées pour développement	94,72,105
	☐	19	Base idées avec états de sortie type "portefeuille d'idées"	110

Figure 87. Ecran 4 – Choix des fonctionnalités

18.3. La mesure de l'activation des paramètres d'apprentissage organisationnel

Les résultats des processus d'apprentissage organisationnel se révélant à long terme et étant mesurés seulement a postériori, nous n'avons pas pu en faire l'analyse pendant notre recherche. Nous proposons ici de manière prospective, un modèle pour mesurer l'activation des paramètres d'apprentissage que nous avons énoncé dans la Partie I.

Ce modèle est construit par la connexion entre les pratiques induites par les fonctionnalités des nouveaux groupwares et leurs conséquences théoriques sur le système d'apprentissage. La finalité de ce modèle théorique est d'expliciter les paramètres d'apprentissage organisationnel mobilisés par un groupware donné afin de pouvoir mesurer leur niveau d'activation. Pour ce faire, nous avons développé une échelle d'activation pour

chaque paramètre d'apprentissage. Nous sommes persuadés que ces paramètres d'apprentissage devront être incorporés dans le processus d'intégration des groupwares en tant que paramètres de conception.

La figure 88 présente le modèle des paramètres d'apprentissage activés par le groupware de Planning et Suivi de projets conçu et intégré dans nos expérimentations.

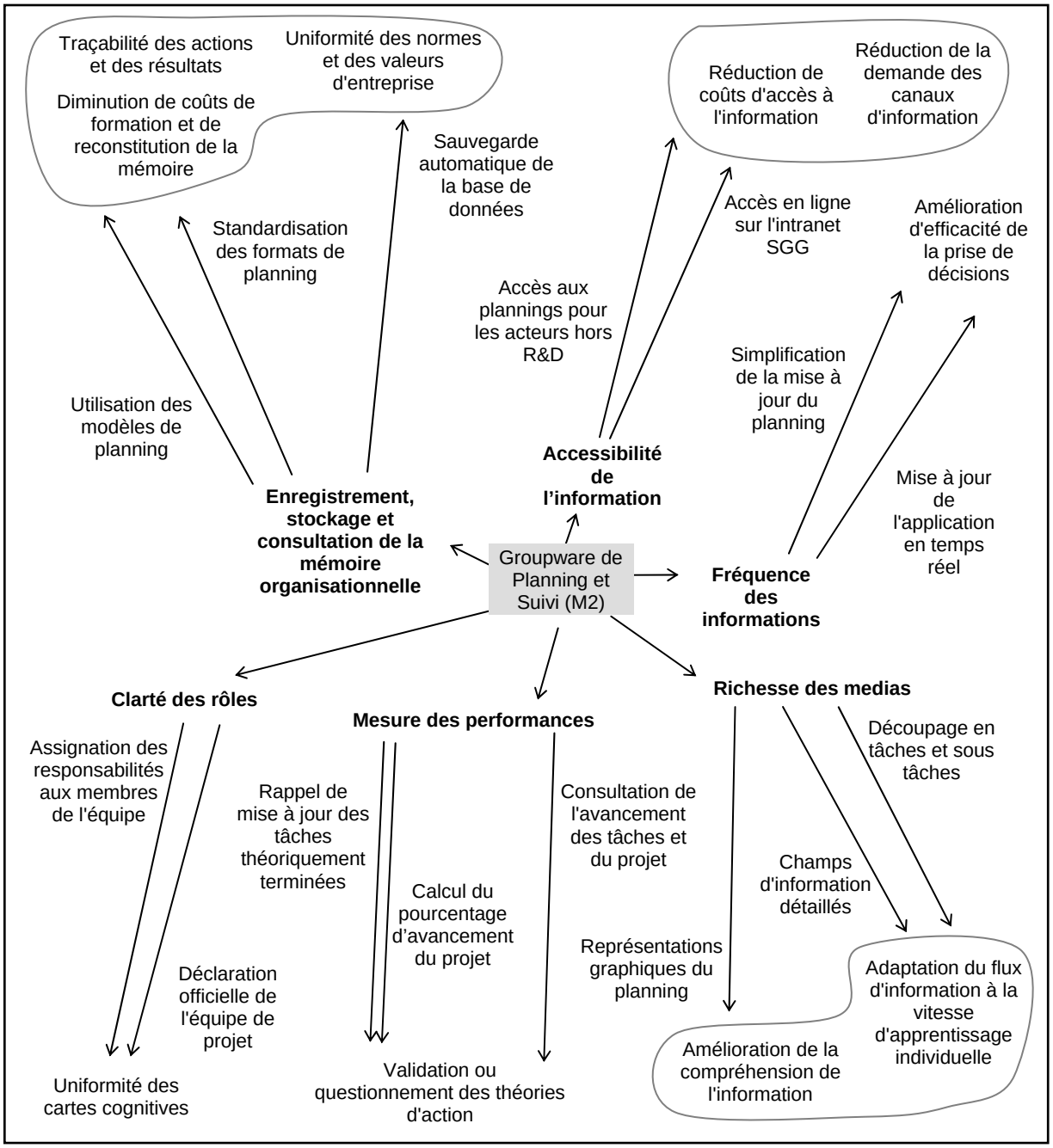


Figure 88. Modèle des paramètres d'apprentissage organisationnel activés par le module 2

Le modèle de la figure 88 présente les apports théoriques des différentes fonctionnalités du groupware au système d'apprentissage organisationnel. A partir de cette représentation nous mesurerons le niveau d'activation de chaque paramètre (en gras sur la figure ci-dessus)

à travers la grille d'évaluation que nous proposons dans le tableau 35. Pour chaque paramètre d'apprentissage nous avons défini une échelle avec cinq niveaux d'activation. Les échelles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Accessibilité aux informations Nombre de personnes ayant accès à l'information	
1	Accès restreint à l´auteur
2	Accès à la hiérarchie
3	Accès à l'équipe
4	Accès à d'autres personnes en dehors de l'équipe
5	Accès à toutes les personnes concernées

Richesse de medias Quantité et variété d'informations	
1	Aucune information
2	Informations superflues
3	Informations utiles mais partielles
4	Informations nécessaires pour la prise de décisions
5	Informations complémentaires de contexte

Mesure des performances Feedback sur les résultats des actions réalisées	
1	Pas de feedback
2	Feedback informel
3	Feedback structuré
4	Feedback structuré systématique
5	Amélioration continue

Fréquence des informations Fréquence de livraison des informations	
1	Aucune information
2	A la fin du projet
3	Annuel (budget, plan R&D)
4	Trimestrielle (SC)
5	Mensuelle (unité de temps SG PR)

Enregistrement, stockage et consultation de la mémoire	
1	Aucune mémoire n'est enregistrée
2	Processus informels
3	Processus structurés
4	Mémoire systématiquement enregistrée et stockée
5	Mémoire réutilisée dans les projets

Clarté de rôles Clarté des rôles dans les projets	
1	Rôles non définis
2	Rôles informels
3	Rôles flous
4	Rôles structurés
5	Reproduction systématique de rôles

Communauté de pratiques	
1	Pas de communauté
2	Répertoire d´acteurs
3	Échange d´infos
4	Aide mutuelle des acteurs
5	Communauté autonome et proactive

Tableau 35. Grilles d'activation des paramètres d'apprentissage organisationnel

A l'aide de ces grilles nous pourrons évaluer les paramètres d'apprentissage activés par les groupwares que nous avons introduits sur une longue période. Ce que nous mesurerons n'est pas une activation factuelle mais une aptitude à faire évoluer le système d'apprentissage compte tenu de l'utilisation effective du groupware pendant une période de temps suffisamment prolongée. Avec ces indicateurs nous visons à anticiper les bénéfices obtenus (ou plutôt « obtenables ») avec les nouveaux outils en termes d'apprentissage organisationnel.

Les résultats préliminaires de notre évaluation sont présentés dans le tableau 36.

Accessibilité aux informations	Périmètre de personnes ayant accès aux plannings		Procédure d'accès aux plannings		Moy
Sans CSCW	Accès aux plannings restreint aux équipes R&D	3	Il est nécessaire de demander une version actualisée du planning au CdP	4	3,5
Avec CSCW	Accès aux plannings pour les acteurs hors R&D (marketing, production, ventes, etc.)	5	Accès aux plannings actualisés sur l'intranet SGG	5	5

Fréquence des informations	Fréquence de mise à jour du planning		Fréquence de publication des plannings aux acteurs hors projet		
Sans CSCW	Le planning est mis à jour pour les réunions du comité de pilotage. Actualisé manuellement.	4	Le CdP actualise le planning sur son PC et le communique quant il y a des modifications majeures	3	3,5
Avec CSCW	Calcul automatique de l'avancement et l'extraction des tâches à actualiser. MAJ pour les réunions mensuelles de projet	5	Mise à jour de l'application en temps réel	5	5

Clarté de rôles	Assignation des responsabilités des actions du projet		Définition des membres de l'équipe de projet		
Sans CSCW	Assignation des responsables de tâches non systématique.	2	Equipes de projet non déclarées	1	1,5
Avec CSCW	Assignation nécessaire des responsables pour tous les éléments du planning (projet, tâches, sous tâches et jalons)	4	Déclaration officielle de l'équipe de projet	4	4

Mesure des performances	Déclaration de l'avancement et du statut des tâches (réel/prévu)		Communication de l'avancement du projet		Calcul du pourcentage d'avancement du projet		
Sans CSCW	Plannings statiques actualisés rarement	2	Communication restreinte et épisodique de l'avancement global du projet	2	Aucun indicateur factuel de l'avancement du projet	2	2
Avec CSCW	Rappel automatique de mise à jour des tâches théoriquement terminées	4	Consultation publique en ligne de l'avancement des tâches, des jalons et du projet	4	Calcul du pourcentage d'avancement du projet	4	4

Enregistrement, stockage et consultation de la mémoire	Réutilisation des plannings des projets passés		Format commun d'enregistrement des plannings		Stockage des plannings des projets en cours et passés		
Sans CSCW	Chaque projet est planifié à partir de zéro	1	Chaque CdP réalise son planning sur un format ad hoc	1	Les plannings sont enregistrés sur les PCs des CdP	1	1
Avec CSCW	Utilisation des modèles de planning pour les nouveaux projets	3	Standardisation des formats de planning	4	Sauvegarde automatique de la base de données	4	3,7

Richesse de medias	Quantité d'information des formats de planning		Variété d'informations disponibles sur les projets		Arborescence du planning		
Sans CSCW	Plannings présentés sous forme de texte	3	Plannings pauvres d'information (sous projets et responsables)	3	Découpage du projet en tâches	3	3
Avec CSCW	Représentations graphiques du planning	4	Champs d'information détaillés des objets du planning (projet, tâches, jalons, etc.)	5	Découpage du projet en tâches, sous tâches et jalons	5	4,7

Tableau 36. Evaluation de l'activation des paramètres d'apprentissage (module 2)

La figure suivante présente la synthèse de l'évaluation des indicateurs d'activation des paramètres d'apprentissage organisationnel.

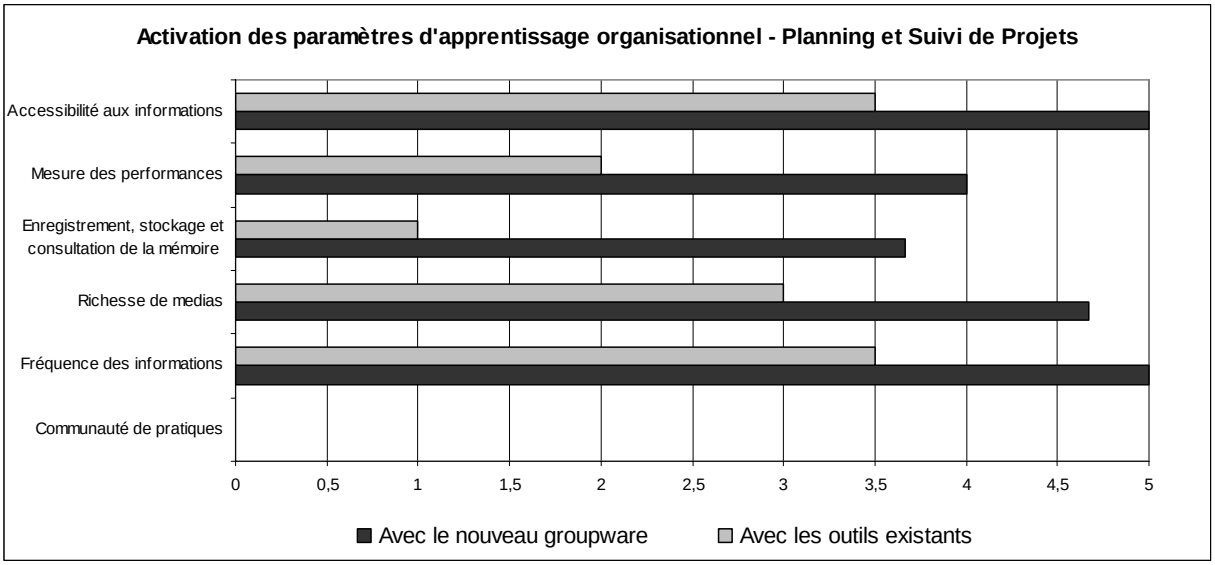


Figure 89. Indicateurs d'activation des paramètres d'apprentissage (module 2)

D'après notre évaluation, le module 2 favoriserait l'activation de tous les paramètres sauf les Communautés de Pratiques qui ne sont pas concernées par ce groupware. Le principal paramètre d'apprentissage activé par ce groupware serait l'Enregistrement, Stockage et Consultation des informations avec une augmentation de 2,67 sur notre échelle. En effet la nouvelle application permettrait d'améliorer sensiblement la mémoire organisationnelle des projets grâce au stockage et à la possibilité de consultation des plannings sur la base de données. Selon notre évaluation préliminaire, la mesure de performances serait augmentée de 2,0 grâce à la formalisation des formats de planning comportant des informations permettant la Mesure des performances de temps. Les autres paramètres qui étaient déjà à un niveau moyen d'activation ont été aussi augmentés. L'Accessibilité aux informations et la Fréquence des informations atteindraient le niveau maximum de notre échelle grâce aux possibilités d'accès et à la publication des informations améliorées par la nouvelle application du point de vue technique.

Nous avons réalisé la même analyse préliminaire pour le module de rapportage mensuel pour obtenir les résultats suivants (cf. figure 90). Le tableau détaillé des résultats est présenté dans l'annexe 9.

Quant au module de rapportage de projets, seuls les paramètres de Fréquence d'informations (qui est toujours d'un mois) et de Communauté de Pratiques (qui n'est pas

concernée par ce groupware) ne seraient pas impactés. L'augmentation la plus visible serait celle de la Mesure de Performances avec 2,67 de différence.

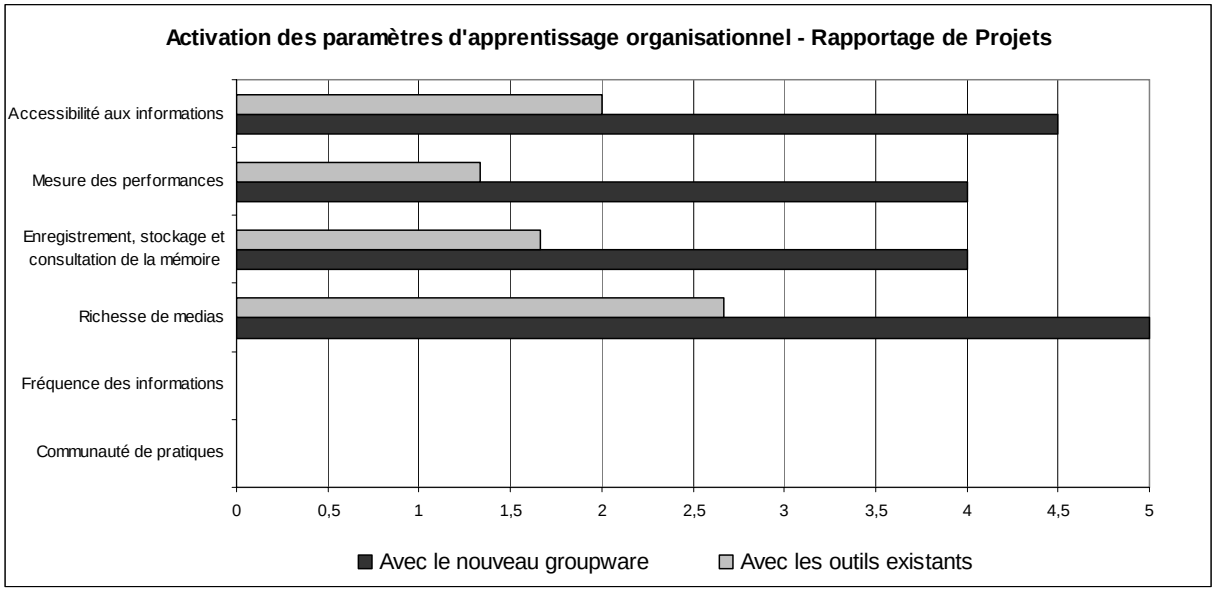


Figure 90. Indicateurs d'activation des paramètres d'apprentissage (module 1)

En effet le format de rapport préexistant était peu performant dans la mesure de performances dû au manque d'informations et de renseignement systématique de l'avancement des activités. L'Accessibilité aux informations serait augmentée sensiblement (2,5) grâce à la mise à disposition des rapports sur l'intranet. L'Enregistrement, le Stockage et la Consultation des rapports seraient améliorés par la mise en place de fonctionnalités de recherche paramétrique et « full text ». Enfin, la richesse des informations serait augmentée grâce à l'ajout des champs d'informations du suivi de temps. Les rapports mensuels ne sont plus concentrés sur les aspects techniques du projet mais deviennent des instruments utiles pour la gestion de projet et la prise de décisions.

Le résultat de notre analyse préliminaire de l'activation des paramètres d'apprentissage organisationnel indique que les outils intégrés favoriseraient l'amélioration du système d'apprentissage de l'entreprise. L'activation de ces paramètres serait favorisée à travers les nouvelles fonctionnalités introduites par les outils et grâce aux possibilités technologiques offertes par l'architecture groupware. Nous somme conscients cependant, que ces paramètres ne se mettront en pratique qu'avec l'utilisation effective des applications par la masse critique d'utilisateurs et pendant une période de temps prolongée.

Nous avons constaté dans l'état de l'art que l'apprentissage organisationnel est seulement mesuré à posteriori et par des intenses travaux d'audit organisationnel. Le modèle et les indicateurs que nous proposons sont un effort pour déceler la « boîte noire » de

l'apprentissage organisationnel et donner un feedback à l'intégrateur. L'instrument d'évaluation que nous proposons permettrait d'anticiper les conséquences attendues de l'introduction d'un groupware en entreprise. Nous croyons qu'il serait intéressant de reprendre ce modèle en tant que représentation intermédiaire d'un groupware afin de mobiliser les paramètres d'apprentissage organisationnel en tant que paramètres de conception. L'apprentissage dépend d'un si grand nombre de facteurs (culture et structure organisationnelles par exemple) que ces indicateurs constituent un outil de réflexion plutôt que d'évaluation.

BIBLIOGRAPHIE

ADAMS J.S., (1965) « Inequity in social exchange », in Berkowitz, L., Advances in Experimental Social Psychology, New York, Academic Press, Vol.2, p.267-299.

ACKERMAN M.S., (2000) « The Intellectual Challenge of CSCW: The Gap between Social Requirements and Technical Feasibility », Human Computer Interaction in the New Millennium. Addison-Wesley, Reading, M., Vol. 15, No. 2, pp. 179–203.

AGGERI F., SEGRESTIN B., (2002) « Comment concilier innovation et réduction des délais? Quelques leçons tirées du développement de la Laguna II », in Gérer et Comprendre, Vol 67, pp. 30-41.

AGOSTINI A., DE MICHELIS G., GRASSO M. A., PRINZ W., SYRI A. (1996) « Contexts, Work Processes and Worspaces », Computer Supported Cooperative Work, vol. 5, n° 2-3, pp. 223-250.

ANDERSON R., (1993) « Rules of the Mind », Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, N J.

ANDERSEN E.S., JESSEN S. A., (2002) « Project maturity in organization », International Journal of Project Management, No 21, pp. 457-461.

ARGYRIS C., SCHÖN D.A., (1978) « Organizational Learning: A Theory of Action Perspective », Wesley Publishing Company.

ARGYRIS C., SCHÖN D.A., (1996) « Organizational Learning II: Theory and Practice », Addison-Wesley Publishing Company, Nº 0-201-62983-6.

ARBELAEZ N., (2006) « CSCW: Le passage de l'outil à l'usage, agir sur la motivation par le coaching des utilisateurs », Mémoire du master recherche en Sciences de l'Homme et Technologies de la Cognition et de la Coopération, Université de Technologie de Compiègne.

BALASUBRAMANIAN V., (1994) « Hypermedia: An applications perspective », The X Journal, pp. 52-58.

BALMISSE G., (2002) « Les systèmes experts », site web visitée le 12 aout 2006, http://www.gillesbalmisse.com/

BARDRAM J.E., (1998) « Scenario-based design of cooperative systems », in DARSES F. et ZARATÉ P. (eds): Actes du colloque COOP'98, International Conference on the Design of Cooperative Systems. Cannes, Fr.

BATE J., TRAVELL N., (1994) « Groupware », Alfred Waller Limited, 232p.

BESSANT J., CAFFYN S., (1997) « Continuous improvement and organisational learning », In PICCALUGA A., BUTLER J., (eds.): Knowledge, Technology and Innovative Organisations, Milan, Edizione Angelo Guerini i Associati SpA.

BJORN E.M., (2003) « Implementing Collaboration Technologies in Industry: case examples and lessons learned », Springer-Verlag, London.

BLOMBERG J., SUCHMANN L., TRIG R.H., (1997) « Reflections on a work-oriented design project », In BOWKER G.C., STAR S.L., TURNER W., GASSER L., (eds): Social science, technical

systems, and cooperative work: beyond the great divide, Mahwah, USA: Lawrence Erlbaum Associates. 470p.

BOIVIE I., ABORG C., PERSSON J., LOFBERG M., (2003) « Why usability gets lost or usability in in-house software development », Interacting with Computers Vol. 15 pp. 623–639.

BOLY V., (2004) « Ingénierie de l'innovation : organisation et méthodologies des entreprises innovantes », Paris, Hermès, 188p.

BONNET A., HATON J.P. TRUONG J.M., (1986) « Systèmes experts : vers la maitrise technique », InterEditions Paris, 288p.

BOUJUT, J.F., GUIBERT, S., & DARSES, F., (2005) « Using annotations in engineering design: some results from an experimental study », In BOUJUT J.F., LEWKOWICZ M., (Eds): Proceedings of the International Workshop about Annotation: Tools, Methods and Practices, 24-25 November, Paris.

BOWKER G.C., STAR S.L., TURNER W., GASSER L., (1997) « Social science, technical systems, and cooperative work: beyond the great divide », Mahwah, USA: Lawrence Erlbaum Associates, 470p.

BRUE G., LAUNSBY R., (2003) « Design for Six Sigma », McGraw-Hill, 180p.

BRUCE M., BESSANT J., (2002) « Design in business : strategic innovation through design », Financial Times Press, 312 p.

BRUN-COTTAN F., WALL P., (1995) « Using Video to Re-Present the User », Communications of the ACM, vol. 38, n° 5, pp. 61-71.

BURGOYNE J., PEDLER M., BOYDELL T., (1994) « Towards the learning company: concepts and practices », Maidenhead, UK: McGraw-Hill, 246p.

CARDON D., (1997) « Les sciences sociales et les machines à coopérer », in La coopération dans les situations de travail, Réseaux, No 85, pp. 5-12.

CARNEGIE MELLON UNIVERSITY, SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE,. (1995) « Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process », Addison-Wesley Professional, 464p.

CARROLL D.C., (1967) « Implications of on-line, real-time systems for managerial decision making », in JOHNSON W.L. ed.: The Management of Aerospace Programs: 345-370. Tarzana, Cal: American Astronautical Society.

CEREQ (2006) « Management des compétences et construction des qualifications » No° 201 octobre.

CHIESA V., COUGHLAN P., VOSS C. (1996) « Development of a technical innovation audit », Journal of Product Innovation Management, 13(2), pp. 105-136.

CHRISTIANSEN E., KANSTRUP A.M., (2004) « Support Competence and the motivation of adopters to become self-regulated ICT-learners », International conference on workplace learning Copenhagen, Denmark.

CLAUSING D., (1994) « Total Quality Development: A Step-by-Step, Guide to World-Class Concurrent Engineering », ASME Press, New York.

COACHING MANAGEMENT (2006) « Quelques définitions a propos du coaching », http://www.mediat-coaching.com. Site consulté le 26/05/06

CONSTAT (2001) « White paper on technology adoption model », page consulté le 5 juin 2006, http://www.constat.com

COOKE-DAVIES T., (2003) « Delivering Change: Why project management consultants should transform how they think about their role » , Human Systems: www.humansystems.net

COOPER R.G., KLEINSCHMIDT E.J., (1994) « Determinants of Time Efficiency in Product Development », Journal of Product Innovation Management, Vol 11, No. 5, pp. 381-396.

COOPER R.G., KLEINSCHMIDT E.J., (1995) « Benchmarking the Firm's Critical Success Factors in New Product Development », Journal of Product Innovation Management, Vol 12, No 5, pp. 374-391.

COOPER R.G., KLEINSCHMIDT E.J., (2001) « Portfolio management for new product development: Results of an industry practices study », R&D Management, Vol. 31, No. 4.

COPPENS C., MILLET D., LE COQ M., (2002) « Design for recycling methodology : Evaluating and improving the recovery aptitude of an automotive function », International Journal of Vehicle Design, Vol 29, n°4, pp. 307-316.

COURBON J.C., TAJAN S., (1997) « Groupware et Intranet », InterEditions 228p.

CROSS N., (1989) « Engineering Design Methods », John Wiley and Sons.

DAFT R., (2002) « Organizational theory and design », West Publishing, St. Paul, Minnesota.

DARSES F., FALZON P., (1996) « La conception collective : une approche de l'ergonomie cognitive », in DE TERSSAC G., FRIEDBERG E., (eds): Coopération et conception, Octares éditions 332p.

DARSES F., (2004) « La conception participative : vers une théorie de la conception centrée sur l'établissement d'une intelligibilité mutuelle », In CAELEN J., MALLEIN P., (eds) : Le consommateur au cœur de l'innovation : la conception participative, pp.25-41, Editions du CNRS.

DAVIS F.D., (1989) « Perceived usefulness, perceived easy of use and user acceptance of information technology », MIS Quarterly, No13, pp. 319-340.

DELTOUR F., SARGIS C., TIXIEL J., (2001) « Intranet de l'outil à l'usage agir sur la motivation? », in Actes du XIIème Congrès de l'AGRH, 13-14 septembre à Liège (Belgique). http://www.crepa.dauphine.fr/. Site consulté entre le 1/12/05 et le 25/05/06.

DE ST LAURENT A.F., (1998) « Computer Supported Cooperative Work : la fausse humilité des sciences de l'ingénieur », Actes du 11ème Colloque Européen en Informatique et Société, Strasbourg, France.

DE TERSSAC G., CHABAUD C., (1990) « Référentiel opératif commun et fiabilité », in LEPLAT J., DE TERSSAC G., (eds) : Les Facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes, Editions Octarès, pp. 111-139.

DE TERSSAC G., (1996) « Le travail de conception, de quoi parle-t-on ? », in DE TERSSAC G., FRIEDBERG E., (eds) : Coopération et conception, Octares éditions 332p.

DIEU A.M., LENTIC M.Z., (1998) « Rêves socio-techniques, implication et (dé)mobilisation des utilisateurs : le cas d'une expérimentation d'outils groupware dans d'une entreprise automobile européenne », Actes du 11ème Colloque Européen en Informatique et Société, Strasbourg, France.

DOOLEY K., SUBRA A., ANDERSON J., (2001) « Maturity and its Impact on New Product Development Project Performance », Research in Engineering Design, pp. 23-29.

DREXLER A.B., SIBBET D., FORRESTER, R.H., (1988) « The Team Performance Model » in REDDY W.B., JAMISON K., (eds): Team Building, NTL Institute for Applied Behavioral Science, Alexandria, VA.

D'SOUZA M.E., GREENSTEIN J. S., (2003) « Listening to users in a manufacturing organization: a context-based approach to the development of a computer-supported collaborative work system », International Journal of Industrial Ergonomics, Nº32, pp. 251-264.

DUMOULIN R., MARTIN A., (2003) « Une approche exploratoire de l'externalisation de la R&D : vers une modélisation des paramètres nécessaires », Les Cahiers de la recherche, CLAREE, Lille, avril 2003.

EALEY L.A., (1988) « Quality by design: Taguchi methods and U.S. industry », Dearborn, MI: ASI Press.

EDVINSSON L., MALONE M.S., (1997) « Intellectual Capital. HarperBusiness », Harper: New York.

ERGOLAB (2003a) « C'est quoi L'ergonomie Informatique? », in Ergolab, ressources ergonomie web et logiciel. http://www.ergolab.net/ Site consulté le 17/05/06

ERGOLAB (2003b) « Ergonomie et beauté des choses? » in Ergolab, ressources ergonomie web et logiciel. http://www.ergolab.net/ Site consulté le 17/05/06

FERNEZ-WALCH S., (2004) « La problématique de portefeuilles de projet : finalités et mise en œuvre », In GAREL G., GIARD V., MIDLER C. (eds.) : Faire de la recherche en management de projet, Paris : Fnege-Vuibert, pp.209-224.

FERNEZ-WALCH S., GIDEL T., ROMON F., (2006a) « Des facteurs clés pour la gestion de portefeuilles de projets de recherche, développement et innovation », Gestion 2000, pp. 137-150.

FERNEZ-WALCH S., GIDEL T., ROMON F., (2006B) « Le portefeuille de projets d'innovation. Objets de gestion et d'organisation », Revue Française de Gestion, Vol. 32/165, pp. 87-104.

FIORETTI G., (2005) « The organizational learning curve », European Journal of Operational Research.

FRASER P., MOULTRIE J., HOLDWAY R. (2001) « Exploratory studies of a proposed Design Maturity Model », Proceedings of the 8th International Product Development Management Conference, University of Twente, Holland, pp. 11-12.

FRASER P., GREGORY M. (2002) « A maturity grid approach to the assessment of product development collaborations », Proceedings of the 9th International Product Development Management Conference, Sophia Antipolis, pp. 27-28.

GIDEL T., (1999) « La maitrise des risques par la conduite effective du processus décisionnel dans les projets de conception de produits nouveaux », Thèse de Doctorat en Génie Industriel, Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers Centre de Paris.

GIDEL T., GAUTIER R., DUCHAMP R., (2005) « Decision-making framework methodology: an original approach to project risk management in new product design », Journal of Engineering Design, Vol. 16, No 1, pp. 1-23.

GIDEL T., (2004) « Instrumentation du management multi-projets », In GAREL G., GIARD V., MIDLER C. (eds.) : Faire de la recherche en management de projet, Paris : Fnege-Vuibert, pp.281-301.

GLIMELL H.R., (1975) « Designing interactive systems for organizational change», Gothenburg: Business Administration Studies.

GRANTHAM C.E., NICHOLS L.D., (1993) « The digital workplace: Designing groupware platforms », New York: Van Nostrand Reinhold.

GRIFFIN A., PAGE A.L., (1993) « An interim report on measuring Product Development Success and Failure », Journal of Product Innovation Management, Vol 10, No 4, pp. 291-308.

GRIFFITH T.L., (1996) « Negotiating successful technology implementation. A motivation perspective », Journal of Engineering and technology management, No 13, p. 29-53.

GRUDIN J., (1988) « Why CSCW applications fail: Problems in the design and evaluation of organizational interfaces », in Proceedings of CSCW 88, pp. 85-93.

GRUDIN J., (1994a) « Groupware and Social Dynamics: Eight Challenges for Developers », in Communications of the ACM, Vol 37, No1, pp. 92-105.

GRUDIN J., (1994b) « Computer Supported Cooperative Work: Its History and Participation », in IEEE Computer, Vol 27, No5, pp. 19-26.

GRUDIN J., GRINTER R., (1995a) « Ethnography and Design », in Computer Supported Cooperative Work (CSCW) Vol 3, No°1, pp 55-59.

GRUDIN J., PALEN L., (1995b) « Why Groupware Succeeds: Discretion or Mandate? », Proceedings of ECSCW'95, European Conference on Computer Supported Cooperative Work (ECSCW '95), pp. 263-278.

GUTNIK LAVIELLE N., GUTNICK F., (2005) « Réussir la conception et l'animation de formations », Libraire Vuibert, 248p.

HARES J., ROYLE D., (1994) « Measuring the value of information technology », Chichester, UK: John Wiley, 269p.

HARKER S.D.P., EASON K.D., DOBSON J.E., (1993) « The Change and Evolution of Requirements as a Challenge to the Practice of Software Engineering », IEEE Symposium on Requirements Engineering, RE'93, San Diego, CA, Jan. 4-6, pp. 266-272.

HASEMANA W.D., NAZARETHA D.L., PAULB S., (2005) « Implementation of a group decision support system utilizing collective memory », Information & Management Vol. 42 pp. 591–605.

HALL B.H., KHAN B., (2003) « Adoption of New Technology », Department of Economics, University of California, Berkeley.

HATCHUEL A., (1996) « Coopération et conception collective. Variété et crises des rapports de prescription », in DE TERSSAC G., FRIEDBERG E., (eds.) : Coopération et conception, Octares éditions 332p.
HATCHUEL A., (1996b) « Les axiomatiques de la production : éléments pour comprendre les mutations industrielles », in JACOT J.H., MICAELLI J.P., (eds) : La performance économique en entreprise, Paris, Hermès.

HATCHUEL A., (1996c) « Théories et modèles de la conception », Cours d'ingénierie de la conception, Paris, Ecole des mines de Paris.

HATCHUEL A., (2001) « Linking organization theory and design theory: Towards Collective Action Theory and Design Oriented Organizations », Plenary Conference, EGOS 2001 Lyon, France.

HATCHUEL A., WEIL B., (2002) « C-K theory: Notions and applications of a unified design theory », Proceedings of the Herbert Simon International Conference on « Design Sciences » Lyon, France.

HATCHUEL A., LE MASSON P., WEIL B., (2004) « The Development of Science Based Products: Managing by Design Spaces », 11th international product development management conference, 20-22 June, Dublin, Ireland, EIASM & School of Business studies, Trinity College: 727-743

HATCHUEL A., LE MASSON P., WEIL B., (2005) « Activité de conception, organisation de l'entreprise et innovation » in MINGUET G., THUDEROZ C. (eds.) : Travail, entreprise et société. Manuel de sociologie pour ingénieurs et scientifiques, Paris, PUF.

HEDBERG B., (1970) « On Man-Computer Interactions in organizational Decision-making », Gothenburg: Business Administration Studies.

HEDBERG B., (1975a) « Computer systems to support industrial democracy », In Mumford E., Sackman H., (eds): Human Choice and Computers, pp. 211-230. Amsterdam.

HEDBERG B., (1975b) « Growth stagnation as a managerial discontinuity », In Proceedings of the INSEAD Seminar on Management under Discontinuity, pp. 34-59. Brussels: European Institute for Advanced Studies in Management.

HEDBERG B., (1981) « How organizations learn and unlearn », In NYSTROM P. et STARBUCK W.H. : Handbook of Organizational Design, Vol. 1, pp. 3-27.

HILTZ S.R., TUROFF M., (1993) « Video Plus Virtual Classroom for Distance Education: Experience with Graduate Courses », Invited Paper for Conference on Distance Education in DoD, National Defense University.

HIGGINS J.M., (1991) « The Management Challenge: An Introduction to Management », MacMillan Publishing, New York. 781p.

HOLMBERG G., LE MASSON P., SEGRESTIN B., (2003) « How to Manage the Exploration of Innovation Fields? Towards a Renewal of Prototyping Roles and Uses », 3rd European Academy of Management, Milan.

HUBER, G.P. (1991) « Organizational learning: The contributing processes and the literatures ». Organization Science, pp. 88-115.

HUBERT D., THAI M., NOGIER MOLLY-MITTON C., (1995) « Le groupware et ses applications: dossier prospectif » Paris : CXP International. 310p.

HUBKA V., (1982) « Principles of Engineering Design ». Springer-Verlag.

IBBS C.W., KWAK Y.H., (2000) « Assessing Project Management Maturity Project », Management Journal, Vol. 31(1), pp. 32-43.

INTRONA L., WHITLEY E., (2000) « About experiments and styles: a critique of laboratory research in information systems », Information Technology and People, Vol. 13, pp. 161-173, Emerald Group Publishing.

ISO 9004:2000 « Systèmes de management de la qualité -- Lignes directrices pour l'amélioration des performances ».

JACOBS P.F., (2001) « Brief History of Rapid Prototyping and Manufacturing: The Early Years », P/M Science & Technology Briefs (USA), vol. 3, no. 5, pp. 13-16, Nov. 2001.

JACQUESON L., MILLET D., AOUSSAT A., (2003) « Integration of the environment in product design by a learning process : Proposal of a piloting tool », International Journal of Environment and Pollution, Vol 19, n°4, pp. 317-335.

JONES B., VALDEZ G., NOWAKOWSKI J., RASMUSSEN C., (1994) « Designing Learnig and Technology for Educational Reform », Oak Brook, USA: North Central Regional Educational Laboratory.

JOHANSEN R., (1988) « Current user approaches to groupware », in Johansen R. (eds.) : Groupware: Computer support for business teams, The Free Press, New York, pp. 12-44.

JOLIVET F., (2003) « Manager l'entreprise par projets : les métarègles du management par projet », Editions EMS : Collombelles, 300 p.

KANFER R., ACKERMAN P.L., (1989) « Motivation and cognitive abilities : an integrative aptitude treatment interaction approach to skill acquisition », Journal of Applied Psychology, Vol.74, pp.657-690.

KANO N., SERAKU N., TAKAHASHI F., TSUJI S., (1984) « Attractive quality and must-be quality, Hinshitsu », Quality, the Journal of Japanese Society for Quality Control, 14, pp. 39-48.

KARASTI H., (2001) « Bridging Work Practice and System Design: Integrating Systemic Analysis, Appreciative Intervention and Practitioner Participation », in Computer Supported Cooperative Work 10. pp. 211–246.

KENSING, F., SIMONSEN, J., BODKER, K., (1998a) « A Method for Participatory Design » Computer Supported Cooperative Work, Vol. 7, pp. 167–185.

KENSING F., BLOMBERG J., (1998b) « Participatory Design: Issues and Concerns », in Human-Computer Interaction, Vol. 13, pp. 167-198.

KERZNER H., (2003) « Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling », 8ème édition, Wiley.

KIRBY J., (2004) « Management Dilemmas : When Change comes undone », Harvard Business School Press. Boston. 182p.

KHOSHAFIAN S., BUCKIEWICZ M., (1995) « Groupware & Workflow », John Wiley & Sons Inc. 297p.

KLASSEN J., (2001) « Pedagogical Support for Use of Information Technology in Teaching », Actes du colloque Informing Science.

LEA M., GIORDANO R., (1997) « Representations of the group and group processes in CSCW research: a case of premature closure? », In BOWKER G.C., STAR S.L., TURNER W., GASSER L., (eds.): Social science, technical systems, and cooperative work: beyond the great divide Mahwah, USA: Lawrence Erlbaum Associates. 470p.

LEBORGNE R., FEUILLARD P., MILLET D., (1997) « Life Cycle Assessment : A practical Automotive Example », Society of Automotive Engineers Technical Paper n°97 1160, 1997, p33 à 40.

LE MASSON, P., MAGNUSSON, P. (2003) « User Involvement: from Ideas Collection Towards a New Technique for Innovative Service Design », 2nd Mass Customization and Personalisation Conference, Technische Universität München, Munich, Germany.

LEVAN K.S., LIEBMANN A., (1994) « Le Groupware: informatique management et organisation », Editions Hermès, 145p.

LOUART P., (2002) « Maslow, Herzberg et les théories du contenu motivationnel » in DESREUMAUX A. : Les Cahiers de la Recherche CLAREE, IAE-USTL.

LYNN G.S., SKOV R.B., ABEL K.D., (1999) « Practices that support team learning and their impact on speed to market and new product success », Journal of Product Innovation Management, Vo 16, Issue 5, pp. 439-454.

LYNN G.S., AKGUN A.E. (2000) « A new product development learning model: antecedents and consequences of declarative and procedural knowledge », International Journal of Technology Management, Vol. 20, pp. 490-510.

LYNN G.S., AKGUN A.E., KESKIN H., (2003) « Accelerated learning in new product development teams », European Journal of Innovation Management, Vol. 6 · Number 4 · 2003 · pp. 201-212.

MARCH J.G., OLSEN J.P. (1975) « The uncertainty of the past organizational learning under ambiguity », European Journal of Political Research, Vol.3, pp. 147-171.

MASLOW A., (1943) « A theory of human motivation », The Psychological Review, Vol.50, n°4, pp.370-396.

MCGRATH M.E., (1996) « Setting the PACE in Product Development: A Guide to Product and Cycle-Time Excellence », Boston: Butterworth-Heinemann.

MESSEGHEM K., PIERSON F., (2003) « Intranet et rôle de l'encadrement intermédiaire », in Communication à la deuxième journée de étude GRH et TIC, Université Paris Dauphine.

MILLET D., TIGER H., (1998) « Conception pour l'environnement : inventer de nouveaux outils et de nouveaux systèmes d'action », in M. Tollenaere : Conception Mécanique Assisté par Ordinateur, Editions Hermès, pp, 219-244.

MILLET D., JACQUESON L., MINEL S., AOUSSAT A., (2002) « Environmental Knowledge creation and management process : Formalisation, Diffusion and Valorisation Model », International Journal of Environmental Technology and Management, Vol 2, n°4, pp. 315-328.

MILLET D., BISTAGNINO L., LANZAVECCHIA C., CAMOUS R., (2005) « Does the potential of the use of LCA match the design team needs ? Suitability of LCA for product design », Journal of Cleaner Production.

MINTZBERG H., (1989) « Le management. Voyage au centre des organisations », Les éditions d'organisation, 703 p.

MORAN T.P., ANDERSON R.J., (1990) « The Workaday World As a Paradigm for CSCW Design », Proceedings of the CSCW'90, Los Angeles, ACM Press, pp. 381-393.

MORRISON J., (1993) « Team Memory: Information management for business teams » Proceedings of the Twenty-Sixth Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE Press, pp. 122-131.

MORTON M.S., (1971) « Management Decision Systems », Harvard Universtity, Boston.

MUCCHIELLI A., (1991) « Que sais-je ? Les méthodes qualitatives », Paris: Presses universitaires de France, 128 p.

MULLER M.J., (1999) « Invisible Work of Telephone Operators: An Ethnocritical Analysis », Computer Supported Cooperative Work, Vol 8, pp. 31–61.

NECHAMKING S., (2002) « The Connection between Organizational Environment et Organizational Learning: developing of a multi-level process contingency model », PhD dissertation, Bar-Ilan university.

NONAKA I., TAKEUCHI H., (1997) « La connaissance créatrice – La dynamique de l'entreprise apprenante », DeBoëck Université, Bruxelles.

OKAMURA F., ORLIKOWSKI W., FUJIMOTO M., YATES J., (1994) « Helping CSCW applications succeed: The role of mediators in the context of use », in Proceedings of CSCW'94, Conference on Computer Supported Cooperative Work, pp. 55-66

OECD (1994) « Report Of 2004 OECD Software Survey : National Accounts And Economic Statistics » Organisation de Coopération et de Développement Economique. Elaborée par Charless ASPDEN - OECD (Statistics Directorate).

ORLIKOWSKI W., (2000) « L'utilisation donne sa valeur à la technologie », in Marchan D., : L'art du management de l'information. Editions Village Mondial Paris.

ORLIKOWSKI W., (1992) «Learning from Notes: Organizational issues in groupware implementation », in Proceedings of CSCW'92, Conference on Computer Supported Cooperative Work, pp. 362-369.

PAHL G., BEITZ W., (1977) « Engineering Design, A Systematic Approach », First Edition. Springer-Verlag, London.

PARLIER M., (2001) « Plate-forme pour la conception et la mise en œuvre d'une démarche compétence», Editions Anact, 16p.

PERRIN F., (2005) « Proposition d'une démarche d'intégration de nouvelles méthodes en conception : éléments pour la définition du rôle de l'intégrateur Methodes », Thèse de Doctorat en Génie Industriel, Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers Centre de Paris.

PERRIN J., (2001) « Concevoir l'innovation industrielle : Méthodologie de conception de l'innovation », CNRS Editions, 166p.

PORTER M., (1996) « The Competitive Advantage – Creating and Sustaining a Superior Performance », New York, Free Press.

POUSSART B., (2002) « L'utilisation des technologies de l'information et des communications au travail en 2000 », Direction des statistiques économiques et sociales Institut de la statistique du Québec.

PMI (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE) (2004) « Project Management Body of Knowledge (PMBoK) », Project Management Institute Editions, 388p.

RABARDEL P., (1995) « Les hommes et les technologies. Une approche cognitive des instruments contemporains », Paris, A. Colin.

RABARDEL P., ROGALSKI J., BEGUIN P., (1996) « Les processus de coopération à l'articulation entre modalités organisationnelles et activités individuelles » in De Terssac Gilbert et Friedberg E: Coopération et conception, Octares éditions 332p.

RESTREPO T., MILLET D., ARMAND P., (2003) « Le travail collaboratif en conception de produits : proposition d'une démarche pour concevoir un système CSCW adapté aux besoins de ses utilisateurs », Colloque CONFERE, Besançon.

RESTREPO T., MILLET D., GIDEL T., ARMAND P., (2004) « Comment mesurer les satisfactions et insatisfactions perçues par les acteurs du processus d'innovation », Colloque CONFERE, Nantes.

RESTREPO T., MILLET D., GIDEL T., ARMAND P., (2005a) « Enabling organizational change through the participative definition and integration of CSCW tools: a case study », 6ème Congrès en International Génie Industriel (CIGI), Besançon.

RESTREPO T., MILLET D., GIDEL T., ARMAND P., AOUSSAT A., (2005b) « Participative Specification of a CSCW system allowing an organizational evolution in innovation dynamics », 17th IMACS congress, Paris, Francia.

RESTREPO T., MILLET D., GIDEL T., ARMAND P., AOUSSAT A., (2006a) « Evaluation de l'efficacité dans la spécification et l'intégration participatives des outils CSCW chez Saint-Gobain Glass » In Yannou B., Bonjour E. (eds) Évaluation et décision dans le processus de conception (Traité IC2, série Productique). Editions Hermes, Paris.

RESTREPO T., MILLET D., GIDEL T., ARMAND P., AOUSSAT A., (2006b) « CSCW tools as an evolution vector in innovation projects », IDMME Congress, Grenoble.

RIVERA I., (2005) « La sélection d'un ERP : dynamiques collectives et processus d'apprentissage d'acteurs », Thèse de Doctorat en Génie Industriel, L'INPG, Grenoble.

ROBERTSON K., (2003) « Project Management Maturity Model », KLR Consulting Inc. www.klr.com. Site web visité le 12/03/05.

ROBBINS-GIOIA SURVEY, (2001) « Study of failure causes of IT projects »,http://www.it-cortex.com/Stat_Failure_Cause.htm , Site web consulté en aout 2005.

ROGERS E.M., (1971) « Diffusion of innovations », Free Press : New York, 518p.

ROGERS Y., (1997) « Reconfiguring the social scientist: shifting from telling designers what to do to getting more involved », In Bowker G.C., Star S.L., Turner W., Gasser L., (eds): Social science, technical systems, and cooperative work: beyond the great divide, Mahwah, USA: Lawrence Erlbaum Associates. 470p.

ROSS, D.T., (1977) « Structured Analysis (SA): A Language for Communicating Ideas », pp. 16-34. in ROSS, D.T. (ed.) « Special Issue on Requirements Analysis, » IEEE Transactions on Software Engineering, Vol. SE-3, No. I, January 1977.

ROUSSEL P., (1996) «Rémunération, motivation et satisfaction au travail », Paris, Editions Economica.

ROUSSEL P., (2000) « La motivation au travail, concepts et théories», in Louart P: Les grands auteurs en GRH, Editions EMS, collection Références, Paris, 2001.

RYAN R.M., DECI E.L. (2000) « Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions », in Contemporary Educational Psychology No 25, pp. 54-67.

SAADOUN M., (1996) « Le projet groupware », Editions Eyrolles, 272p.

SAADOUN M., (2000) « Technologies de l'information et management », Editions Hermés, 252p.

SAHLER S., MELLOR S., (1988) « Object-oriented system analysis: modelling the world in data » Englewood Cliffs, USA: Yourdon Press.

SAKTHIVEL S., (2005) « Virtual workgroups in offshore systems development », Information and Software Technology Vol. 47 pp. 305–318.

SCHMIDT K., (1998) « Cooperative design: Prospects for CSCW in design », Design Sciences and Technology, vol. 6, no. 2, pp. 5-18.

SIMONSEN J., KENSING F., (1997) « Using Ethnography in Contextual Design», Communications of the ACM, Vol. 40, No. 7.

SOCIETE FRANÇAISE DE COACHING., (2006) Site web visité le 26 mai 2006. http://www.sfcoach.org/

SUH N.P., (1990) « The Principles of Design », Oxford University Press, New York.

SUH N.P., (2005) « Complexity : Theory and Applications », Oxford University Press, 312p.

SUTCLIFFE A.G. (2000) « Requirements Analysis For Socio-Technical System Design », Information Systems Vol. 25, No. 3, pp. 213-233, Elsevier editions.

STANDISH GROUP., (2005) « 2004 CHAOS Demographics and Project Resolution » The Standish Group. http://www.standishgroup.com Site web consulté le 01/03/06.

STAR LEIGH S., RUHLEDER K., (1996) « Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces », Information Systems Research (March), vol. 7.1, pp. 111–134.

STEWART J., (2006) « Cognition = vie: quelques implications élémentaires pour la question de la motivation et l'action », in Interdisciplinary seminar of Cognitive Sciences, Compiègne, janvier 2006.

SZAKONYI R., (1994) « Measuring R&D effectiveness », Research Technology Management, Vol. 37, No. 2, pp.27–32.

TELLIOGLU H., WAGNER I., (1999) « Software Cultures : Exploring cultural practices in managing heterogeneity within system design », in Communications of the ACM Vol. 42. No. 12. pp. 71-77

THERAULAZ G., (2005) « Le chercheur du lien entre l'insecte et la machine ». Entretien par Elisabeth Combres - Site Web visité entre le 18 mai 2006. http://www.univ-tours.fr/

TONNELIER P., MILLET D., RICHIR S., LECOQ M., (2005) « Is it possible to evaluate the recovery potential earlier in the design process? proposal of a qualitative evaluation tool », Journal of Engineering Design, vol 16 , n°3, pp. 297-309.

ULLMAN E., (1997) « Close to the Machine: Technophilia and Its Discontents », City Lights Publishers, 189p.

VAN WART M., JOSEPH CAYER N., COOK S., (1993) « Handbook of Training and Development for the Public Sector », San Francisco, CA; Jossey-Bass; 334p.

VAN DER VLIST E., (2005) « Web 2.0 : mythe et réalité », Dyomedea, site web consulté le 11 aout 2006, http://xmlfr.org/actualites/decid/051201-0001.

VAILLANCOURT R., (2005) « Le temps de l'incertitude », Presses universitaires du Québec. 215p.

VENKATESH V., (2000) « Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model », Information Systems Research Vol 11, No°4 pp.342-65.

VENKATESH V., (2003) « User acceptance of information Technology: toward a unified view », MIS Quarterly Vol. 27 No. 3, pp. 425-478.

VINCK D., RIVERA I., PENZ B., (2004) « De bonnes raisons d'echouer dans un projet technique : La construction sociale de l'impact », in Segrestin D., Darréon J.L., Trompette P: Le mythe de l'organisation intégrée. Les progiciels de gestion, Sciences de la société No 61, Presses universitaires du Mirail, pp. 123-140.

WALSH J.P., UNGSON G.R., (1991) « Organizational memory», Academy of Management Review 16, pp. 57-91.

WENGER E., MCDERMOTT R.L., SNYDER W., (2002) « Cultivating Communities of Practice », Harvard Business School Press.

WILSON J.Q., (1966) « Innovation in organization: notes toward a theory », in James D. Thompson editions: Approaches to Organisational design, Pittsburgh: University of Pittsburgh press, pp. 193-218.

WINNER R.I., PENNELL J.P., BERTRAND H.E., SLUSARCZUK. M.M.G., (1988) « The role of concurrent engineering in weapons system acquisition » Technical Report R388, Institute for Defense Analysis.

WOODCOCK J., (1997) « Understanding Groupware in the Enterprise », Microsoft Press, 279 p.

ZWICKY F., (1969) « Discovery, Invention, Research - Through the Morphological Approach », The Macmillian Company.

ANNEXES

TABLE D'ANNEXES

ANNEXE 1: Grille d'évaluation de l'accrochage 242
ANNEXE 2: Protocole d'évaluation de la diffusion de l'accrochage 246
ANNEXE 3: Grille d'analyse des entretiens 247
ANNEXE 4: Esquisses et maquettes de groupwares 252
ANNEXE 5: Arguments supprimés du diagnostic initial 260
ANNEXE 6: Cahier de charges du module groupware 3 : remontée, évaluation et stockage des idées innovantes 262
ANNEXE 7: Liens de la propagation entre les projets pilotes et les projets hors pilote (module 2) . 265
ANNEXE 8: Grille d'évaluation des connaissances de sous-modules (module 2) 266
ANNEXE 9: Tableau détaillé de résultats de l'évaluation des paramètres d'apprentissage 268

Annexe 1: Grille d'évaluation de l'accrochage

Objectif : Pour chaque module, nous avons listé les fonctionnalités qui doivent être utilisées pour remplir les objectifs d'évolution de la gestion de projets fixés par Saint-Gobain pour l'implémentation de cet outil. Des exemples de bon usage des fonctionnalités répondant aux objectifs de l'entreprise ont été définis avec notre interlocuteur au sein de Saint-Gobain.

Diffusion de l'accrochage = habileté (bonne utilisation) (apprentissage) d'un module différent de celui dans lequel la personne a été formée

Fonctionnement :

Pour chaque projet, évaluer l'utilisation des fonctionnalités décrites. A chaque fonctionnalité bien utilisée on assignera un (1) point. Une fonctionnalité bien utilisée correspond aux critères présentés dans le tableau ci-dessous. Par exemple une bonne utilisation de la fonctionnalité « Equipe de projet » dans le module « Projet » suppose la présence d'une équipe de projet constituée d'au moins une personne différente du Chef de projet. Dans l'absence d'une réponse positive aux critères d'évaluation, on assignera la note de zéro (0) à la fonctionnalité en question.

Le niveau de diffusion sur chaque module sera déterminé par la somme des points obtenus le tout normalisé sur 5. Une diffusion de 5/5 sur un module signifie la correcte utilisation dudit module.

Sous-module 1 : Données générales du projet	
Fonctionnalités à évaluer	**Exemple d'une bonne utilisation**
Equipe du projet Remplir la partie concernant l'équipe du projet	Staff Project Leader: Esposito Marc Name / Function Jacquet Patrice: Ing. Développement Navarro Christian: Couches Minces Petit Alain: Ing. Développement
Description Description clair du projet	Implantation d'une buse thermalisée dans le float d'Aniche pour dépôt pyrolyse. Objectif du projet: déposer la couche à plus haute température dans le bain float pour améliorer la qualité et le coût de revient des couches.
Budget total Chiffres cohérents.	Total Planned Budget: 3200
Budget annuel Chiffres cohérents.	Budget: 600
Dates Cohérence des dates avec le projet. (Vérification requise)	Beginning Date: 01/11/2005 End Date: 31/07/2007
Statut Assigner un statut cohérent avec la réalité du projet et différent de « - »	Status: Running
Tâches Existence d'au moins une tâche dans le projet. A cette endroit on ne regarde pas ni la quantité ni la qualité des informations	Tasks List Name / Leader Etude process: Esposito Marc Génie civil à Aniche: Esposito Marc Réalisation de l'outil: Jacquet Patrice
Jalons Existence d'au moins un jalon dans le projet	Markers List Name Autorisation du Projet (Gate3) Commande matériel

Tableau 1. Grille d'évaluation de l'accrochage du sous-module Projet

Sous-module 2 : Gantt
La vérification de la diffusion vers ce module ne peut pas se faire à partir de traces laissés sur le système. Pour évaluer la diffusion sur ce module nous allons devoir analyser les stratégies d'usage en temps réelles. Nous avons choisi de vérifier cette diffusion pendant les séances de coaching sous le regard de 4 indicateurs :
Vérification des modifications dans les modules tâches
Vérification des modifications dans les modules jalons
Accès à partir du Gantt aux autres modules
Navigation temporel dans le projet à l'aide du Gantt

Tableau 2. Grille d'évaluation de l'accrochage du sous-module Gantt

Sous-module 3 : Jalons	
Fonctionnalités à évaluer	**Exemple d'une bonne utilisation**
Nombre	Name Autorisation du Proje
Description	Choix de la solution fabrication en interne/achat externe: -Revue du budget global -Avant projet sommaire de ATEIM -Synthèse de faisabilité
Date prévue Une date cohérente avec les dates du projet	Planned Date 15/02/2006
Date réelle Si le statut du jalon n'est pas « completed » la date prévue = date réelle. Si le statut du jalon est « completed » la date peut différer de la date prévue	Completed Date 17/03/2006
Statut	Status Ended

Tableau 3. Grille d'évaluation de l'accrochage du sous-module Jalons

Sous-module 4 : Tâches	
Fonctionnalités à évaluer	**Exemple d'une bonne utilisation**
Nom Donner un nom différent de « default »	Name Etude process
Description Description du travail à faire	Modeliser et faire des études sur les éléments techniques.
Catégorie Assigner une catégorie différent de «- »	Category R&D
Dates Chaque tâche doit être définit dans le temps	Beginning Date 01/11/2005 End Date 30/06/2006
Responsable Assigner un responsable à chaque tâche	Leader Esposito Marc
Priorité Assigner un niveau de priorité différent de «- »	Priority normal
Pourcentage d'avancement Assigner à la tâche un % d'avancement dans le temps	% Achieved 13.8

Tableau 4. Grille d'évaluation de l'accrochage du sous-module Tâches

Annexe 2: Protocole d'évaluation de la diffusion de l'accrochage

Sous-module 1 : Données générales du projet	**Notes**
Equipe du projet	1
Description	1
Total Budget	1
Budget annuel	1
Dates	1
Statut	1
Tâches	1
Jalons	1
total normalisé	5,0

		Tâches du projet				
Sous-module 4 : Tâches	**Notes**	1	2	3	4	5
Nom	1,00	1	1	1	1	1
Description	0,80	1	1	1	1	0
Catégorie	0,80	1	1	0	1	1
Dates	1,00	1	1	1	1	1
Responsable	0,60	1	1	0	0	1
Priorité	0,80	1	0	1	1	1
Pourcentage d'avancement	1,00	1	1	1	1	1
total normalisé	4,3	5,0	4,3	3,6	4,3	4,3

		Jalons du projet	
Sous-module 3 : Jalons	**Notes**	1	2
Nom	1,00	1	1
Description	1,00	1	1
Date prévue	1,00	1	1
Date réelle	0,00	0	0
Statut	1,00	1	1
total normalisé	4,00	4	4

Sous-module 2 : Gantt	**Notes**
Vérification des modifications dans les modules tâches	1,00
Vérification des modifications dans les modules Jalons	0,00
Accès à partir du Gantt aux autres modules	0,00
Navigation temporelle dans le projet à l'aide du Gantt	0,00
total normalisé	1,67

Tableau 5. Protocole d'évaluation de la diffusion de l'accrochage

Annexe 3: Grille d'analyse des entretiens

		Travail Coopératif	Comm. Interne	KM	Contrôle	Spécialisation	Formalisation	Standardisation	Hiérarchie	Centralisation	Formation	Adap. au marché	Planification	RH	Direction
Responsables de portefeuille	Personne 1	Etablir des moyens de comm directe avec le svce commercial				Il faudrait plus impliquer les techniciens dans le marketing.									
		1				1									
	Personne 2	La coopération dans les projets internationaux est beaucoup moins bonne que dans les projets locaux FEB		Il y a beaucoup de connaissance qui devrait être partagée et qui ne l'est pas aujourd'hui (ex. savoir faire pratique dans les filiales)	Il faut consacrer plus de temps à la gestion multi-proj, + réunions		La définition des sites de prod futurs et le respect de ces choix tout au long du projet	Il n'existe pas de liste commune d'outils							
		Il faut plus d'implication de la production dans les projets.			Le système de gestion multi-projets ne permet pas de prendre des décisions go/kill.		Dans les proj int il n'existe pas de document officiel de définition des objectifs, du délai et du budg.								
		Il est parfois difficile d'obtenir le degré d'implication nécessaire de tous les membres de l'équipe de proj					Le manque de documents formels est un prob pour ISO 9000.								
							Le mktg n'a pas une vision claire du cahier des charges.								
							Le marketing devrait toujours demander des livrables et ce n'est pas toujours le cas.								
							Il faut plus de clarté sur les critères de priorisation des projets		Il faut plus d'implication de la direction pour avoir un système multi-projets assez performant						
		3		1	2		6	1	1						
	Personne 3	Meilleure remontée de petites innovations qui ne sont pas des projets				Il faut éviter les erreurs bêtes : on oublie de faire des opérations fondamentales						L'introduction de la voix du client par l'intermédiaire du mktg int seulement est insuffisante			
		1				1						1			

Tableau 6. Grille d'analyse du diagnostic

		Travail Coopératif	Comm. Interne	KM	Contrôle	Spécialisation	Formalisation	Standardisation	Hiérarchie	Centralisation	Formation	Adap. au marché	Planification	RH	Direction
Equipes de projet	Personne 4			Il faut plus de capitalisation des connaissances projet	Il est important d'avoir un reporting adéquat pour voir l'ensemble (obj aujourd'hui vs. Objectifs fixés)	L'analyse de risque n'est pas suffisamment fine pour l'instant		Il existe une démarche proj par C Morin.							
						Il faut mieux identifier quelles vont être les difficultés		Il faut récupérer les documents de doctrine GdP qui existent dans le groupe							
						Il faut que la gestion de projets soit moins ponctuelle, d'une durée analyse plus longue		Il faut un format commun pour les CdC							
								Aujourd'hui chacun fait les livrables à sa manière							
				1	1	3		4							
	Personne 5	Il faut créer plus d'échanges transversaux entre chefs de projets.	Peu de motivation par des médias internes à Saint-Gobain.	SGG n'exploite pas assez sa K sur l'évolut normative av certains concurr.	Il n'existe pas une gestion de portefeuille de projets performante		Clarifier le système de hiérarchisation des projets								
							Il manque de rapports de communications officiels.								
		1	1	1	1		2								
	Personne 6	Favoriser les échanges entre chefs de projet.	Diffuser plus d'infos sur les proccesus décisionnels		Une gestion multi-proj aussi claire que dans l'auto	Permettre aux intéressées d'étendre leur champ d'action à d'autres domaines	Définition des lignes de production				Les formations gestion de projet ne sont pas adpatées aux projets SGG		Meilleure déf des obj par les com de pilotage	Plus d'animation dans la communauté mutli-projets	
		Meilleure disponibilité d'heures d'essais	Expliquer pourquoi certains proj ont plus de poids? quelles politiques?		Il faut éviter de lancer un produit seulement sur une validation technique partielle		Mieux formaliser les proc décisionnels								
		Permettre aux chefs de proj de s'intégrer à une organisation multi-projets	Comm des consolidations des portefeuilles		Il est souhaitable d'avoir des retours après les project reports										
		3	3		3	1	2				1		1	1	

Tableau 7. Grille d'analyse du diagnostic (suite)

		Travail Coopératif	Comm. Interne	KM	Contrôle	Spécialisation	Formalisation	Standardisation	Hiérarchie	Centralisation	Formation	Adap. au marché	Planification	RH	Direction
Equipes de projet	Personne 7	Les collaborations avec SGR On dépend beaucoup des personnes			Les project reports en phase de dvmt sont trop fréquents. Ils devraient être faits tous les trois mois.	Meilleure gestion des compét pour rendre les ressources aux services après les projets	Le marketing devrait être plus clair dans ses demandes	Il faut plus de support à la GdP, créer et transf des outils.	Les com de pilot devraient être comp par des dirs de haut nvau				Mieux définir les obj, perf et délais au départ des projets.		
						Deux démarches nécessaires: étude et projet	Une struct plus lisible dans le proc d'innov.	Il faut une source centrale pour la création et transfert des outils	La hiérarchie n'est pas assez impliquée dans l'org projets						
							Formaliser le proc de création de proj								
							Un syst de classmt des proj								
							Une org multi-projets plus claire								
							Il faut rationaliser les syst de veille trop chargés								
							Processus décisionnels plus clairs								
		1			1	2	7	2	2				1		
Marketing	Personne 8		Manque de comm formelle sur les prods/proj strat et les priorités pour les filiales de transf en termes d'essais		Il est facile de prolonger un projet normalement.			Il faut toujours consulter le mktg avant le démarrage d'un proj nouveau prod pour évaluer son intérêt					Il faut mieux définir les délais des projets.		
			1		1			1					1		
	Personne 9	Il faut plus d'accompagnement aux filiales.				Les innov pro-venant des filiales sont limitées pour leur nvau limité de K sur le prod et leur priorité production						Il faut mieux structurer les systèmes pour introduire la voix du client et pour mesurer l'intérêt des produits.	Il faut bien s'engager à suivre les objectifs des projets		
		1				1						1	1		

Tableau 8. Grille d'analyse du diagnostic (suite)

		Travail Coopératif	Comm. Interne	KM	Contrôle	Spécialisation	Formalisation	Standardisation	Hiérarchie	Centralisation	Formation	Adap. au marché	Planification	RH	Direction
Marketing	Personne 10	Mieux informer le mktg sur les probs tech du produit	Il faut que le marketing soit au courant des résultats de tests importants pour la décision de lancement d'un produit.		Ne pas lancer un produit sur des validations partielles. (transformation et usage)	Il faut donner plus d'espace au marketing pour donner son avis sur les produits développés avant lancement.	Utiliser un langage clair et des msgs clairs pour permettre au marketing de prendre des déc sur le lancement en fonction de la faisabilité des produits					Le marketing doit insister plus sur les aspects du produit avant lancement qui ne correspondent pas aux attentes du marché.			
		Il faut bien gérer les différences entre l'avis du CDI (mettre au point le produit au maximum) et le marketing (lancer au plus vite possible).	La communication sur l'avancement technique des projets dépend directement du chef de projet.			Etre prêts au moment du lancement.									
		2	2		1	2	1					1			
	Personne 11	Il faut qu'on travaille tous ensemble pour un produit.			Meilleur syst de validation des infos qui remontent pour le NPD.	Une meilleure conception de produit pour la mise en marché de certaines technologies		Mieux synchroniser la vision de la R&D avec celle du mktg=repondre aux bsns client.				Mieux profiter des occasions de cert ains prods de voir le client final & mieux compr ses bsns.			
						Il faut plus de leadership des techniciens. Le Mktg ne peut pas être leader de tous les proj						Il faut éviter d'imposer ds contraintes empechant la satisf du bsn clnt			
												L'entreprise doit avoir une idée plus claire du prod de-mandé avant de le développer			
		1			1	2		1				3			
Produits de base	Personne 12						Eviter de dupliq le risque en déf insuffisamment les tâches.						Il faut définir les obj, le coût et le délai des proj av le démarrage		
							Les tâches doivent être concrètes : quoi et quand								
							2						1		

Tableau 9. Grille d'analyse du diagnostic (suite)

		Travail Coopératif	Comm. Interne	KM	Contrôle	Spécialisation	Formalisation	Standardisation	Hiérarchie	Centralisation	Formation	Adap. au marché	Planification	RH	Direction
Sites de Transformation et Ventes	Personne 13			Il faut mieux capitaliser et partager les leçons apprises dans les litiges		Avoir une installation indust dédiée aux essais. (magnétron)		Meilleur support pour les produits non prioritaires				Il faut faire correspondre le temps de développement avec les attentes du marché.			
				1		1		1				1			
	Personne 14	Il faut un bon niveau de support technique pour la mise en œuvre de prod nouveaux						Un même niveau de support technique pour tous les produits (stratégiques ou non)				Il faut des moyens pour faire remonter les besoins de nos clients à la structure de la R&D de SGG			
		1						1				1			
	Personne 15	Mieux écouter les personnes du terrain avant de créer un nouveau produit	Il faut plus d'informations sur les limitations et les perspectives techniques des produits												
		Il faut faire des moyens pour transmettre les questions techniques au CDI pour la mise en oeuvre de produits nouveaux	Communiquer plus sur les prod nouv aux filiales au départ												
		2	2												
	Personne 16	Une plate-forme pour que les filiales puissent s'entraider plus facilement	Il y a peu de feed-back après les réunions du A-Team (réunions avec le marketing)				Les questions du marketing sont trop ouvertes					Les informations du marché sont trop focalisées sur le volume à vendre et très peu sur les fonctionnalités.			
		+ implication des comm et des tech des filiales pour perdre moins de tps (faisabilité, intérêt d'un prod donné)										La R&D centrale agit sans écouter les demandes du client			
		La R&D ne pose pas de questions sur les produits à venir aux filiales.													
		Avoir un espace FAQ sur la mise en œuvre de prods nouveaux													
		4	1				1					2			

Tableau 10. Grille d'analyse du diagnostic (suite)

Annexe 4: Esquisses et maquettes de groupwares

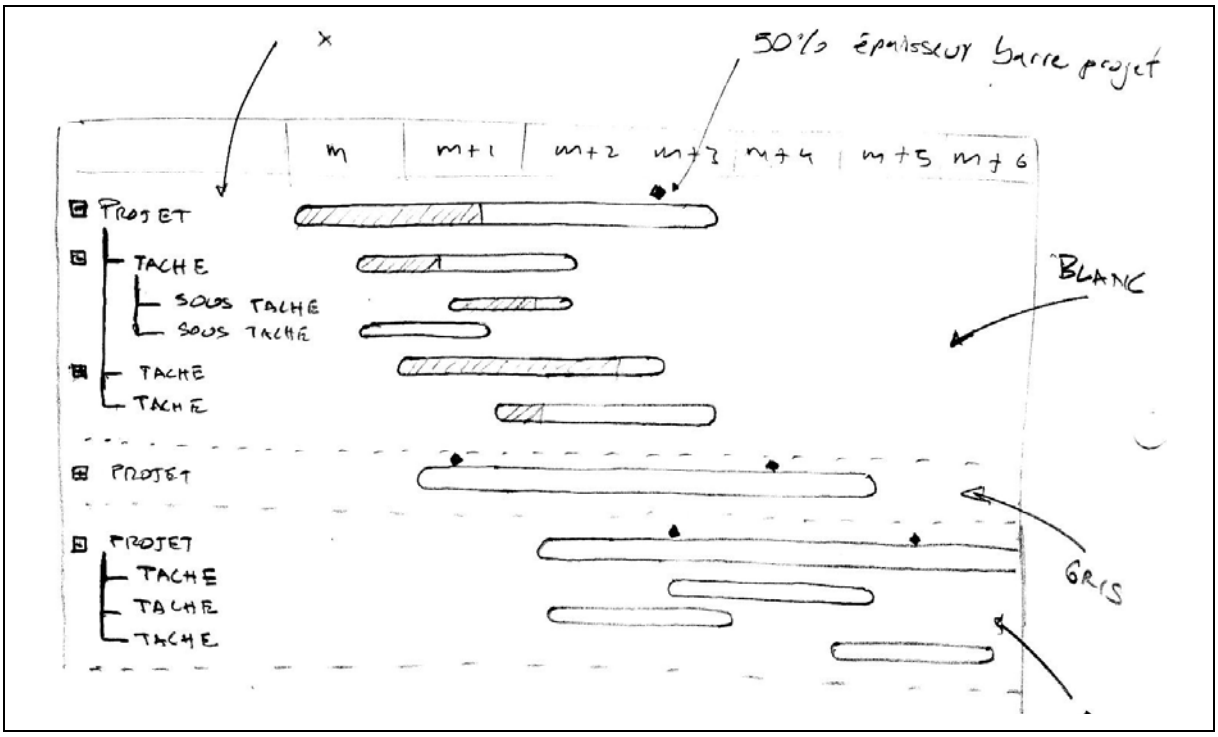


Figure 1. Esquisse de la fonctionnalité diagramme Gantt (module 2)

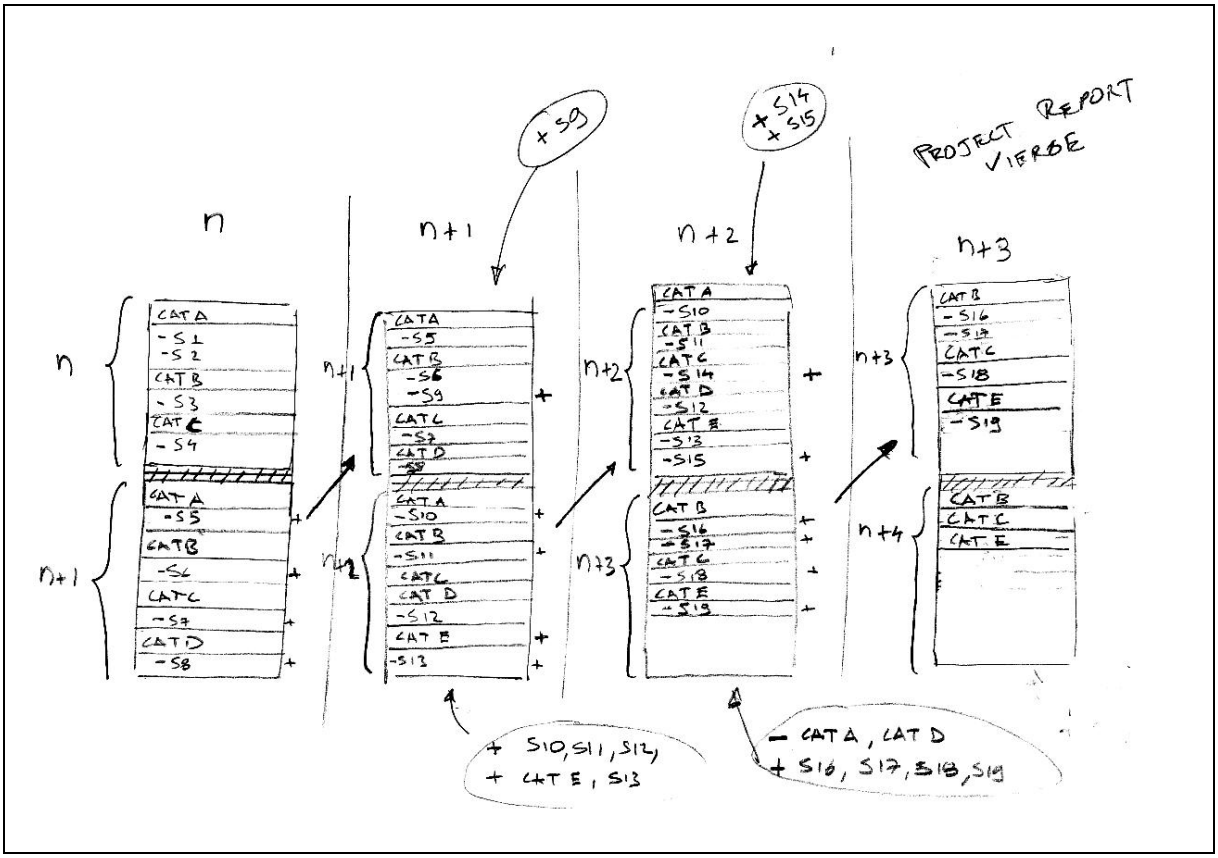


Figure 2. Schéma de fonctionnement de l'automatisation des rapports mensuels (module 1)

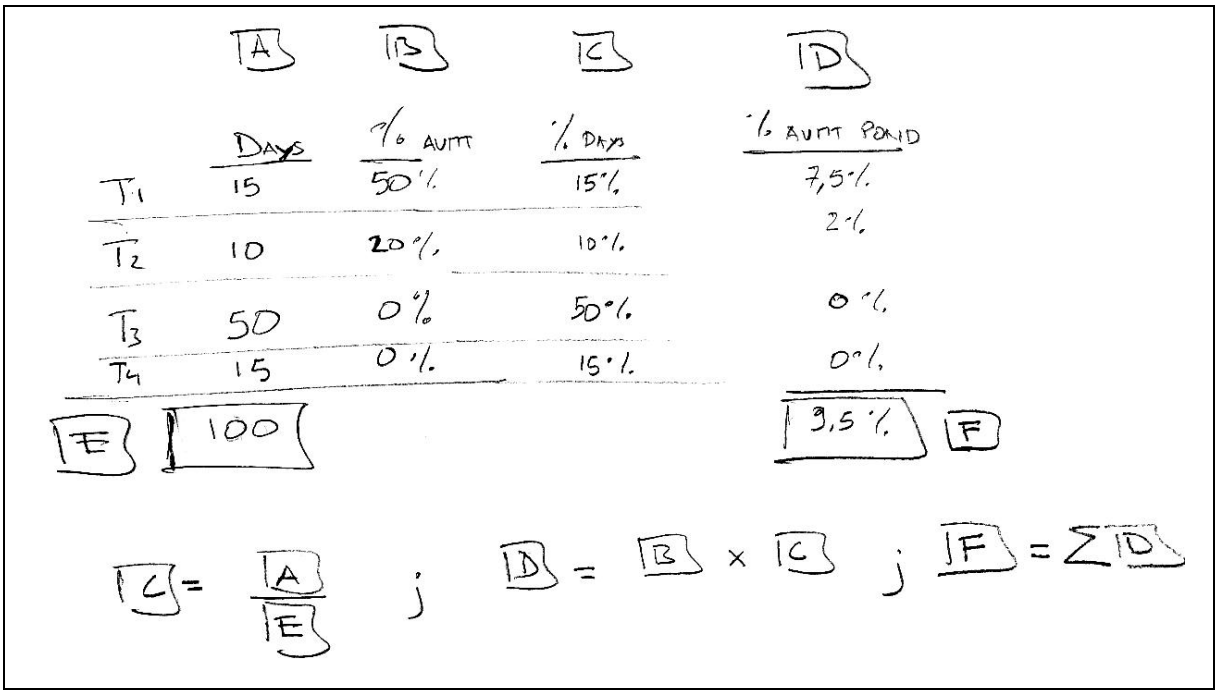


Figure 3. Schéma du principe de pondération de l'avancement des projets utilisé pour la communication par e-réunion avec l'entreprise prestataire d'informatique (module 2)

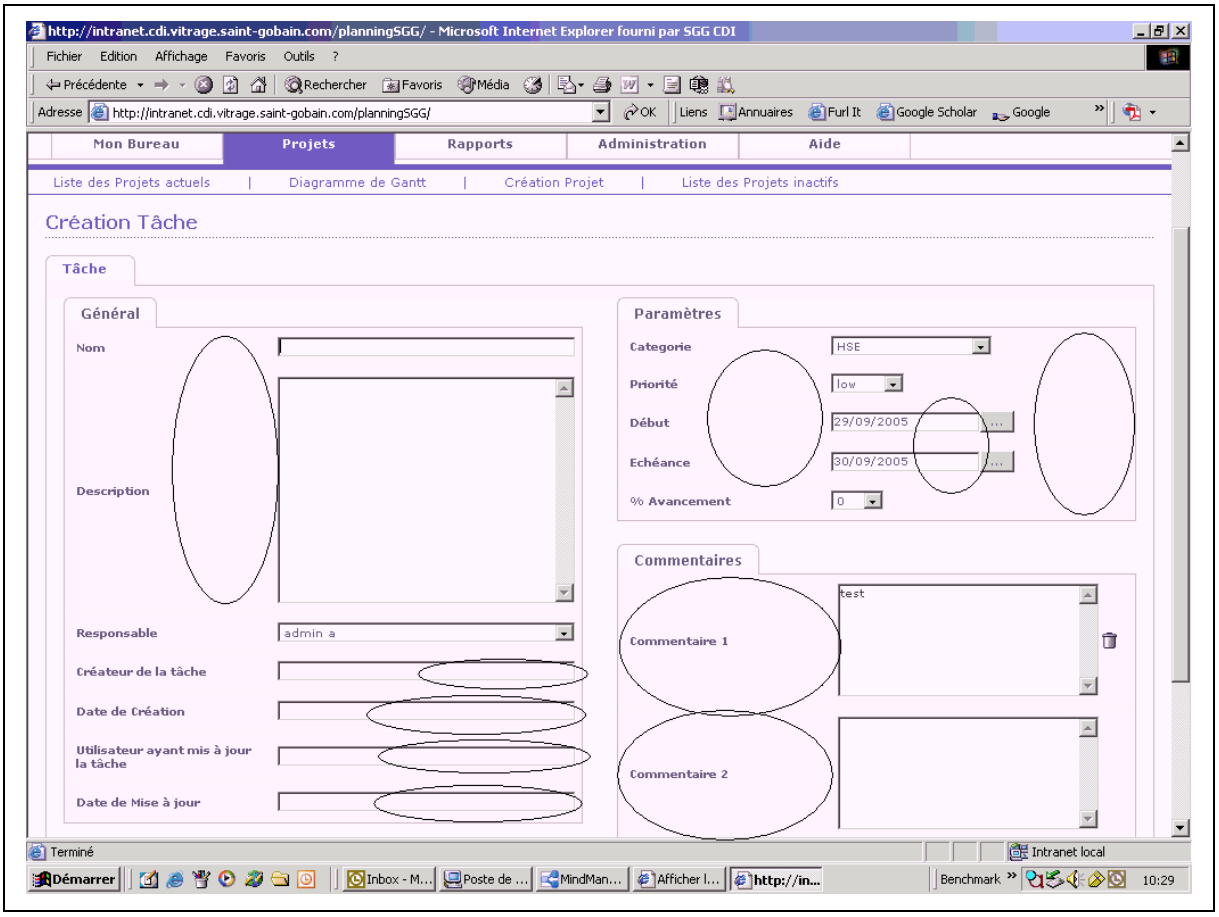


Figure 4. Exemple d'écran utilisé pour communiquer par e-mail les corrections de design du module 2

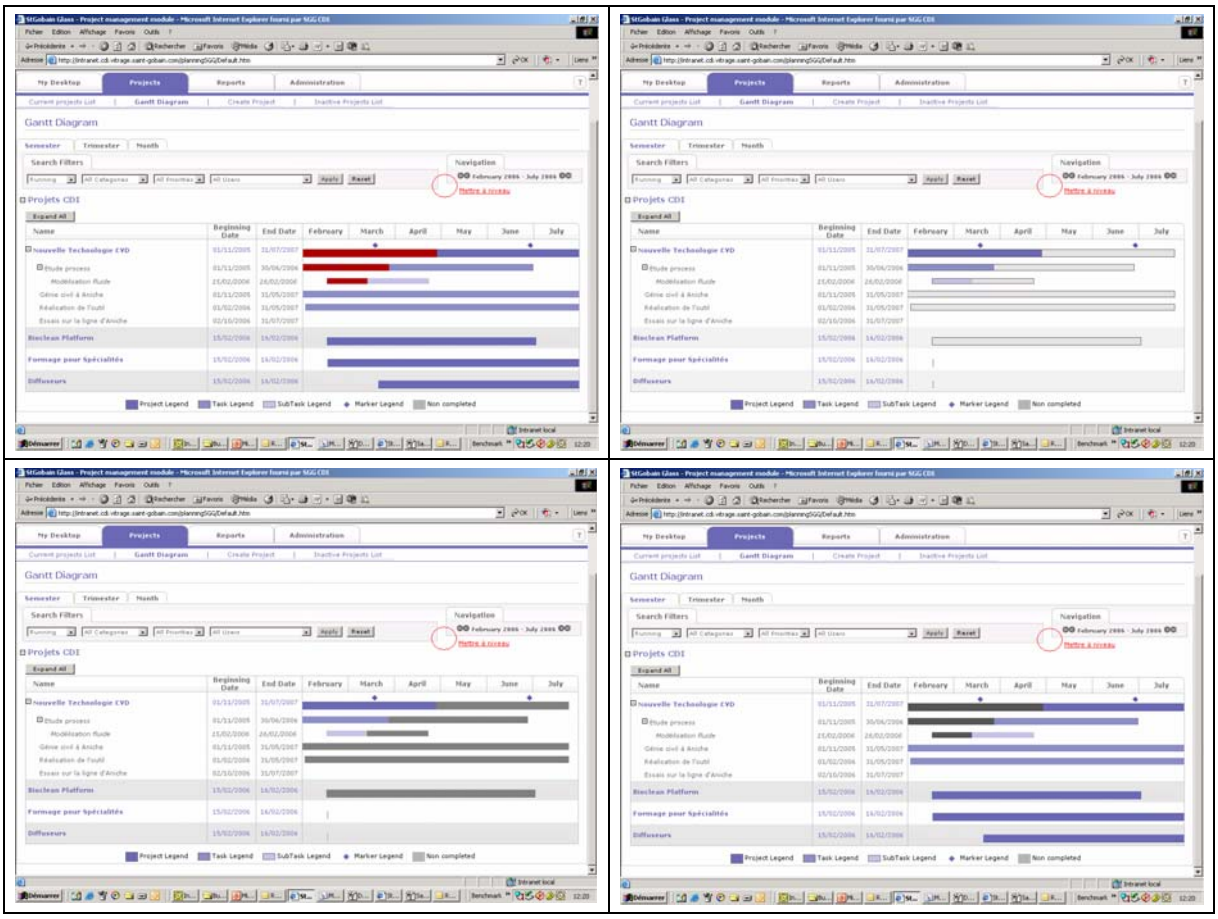


Figure 5. Exemples de combinaisons de couleurs étudiées avec le groupe de spécification (module 2)

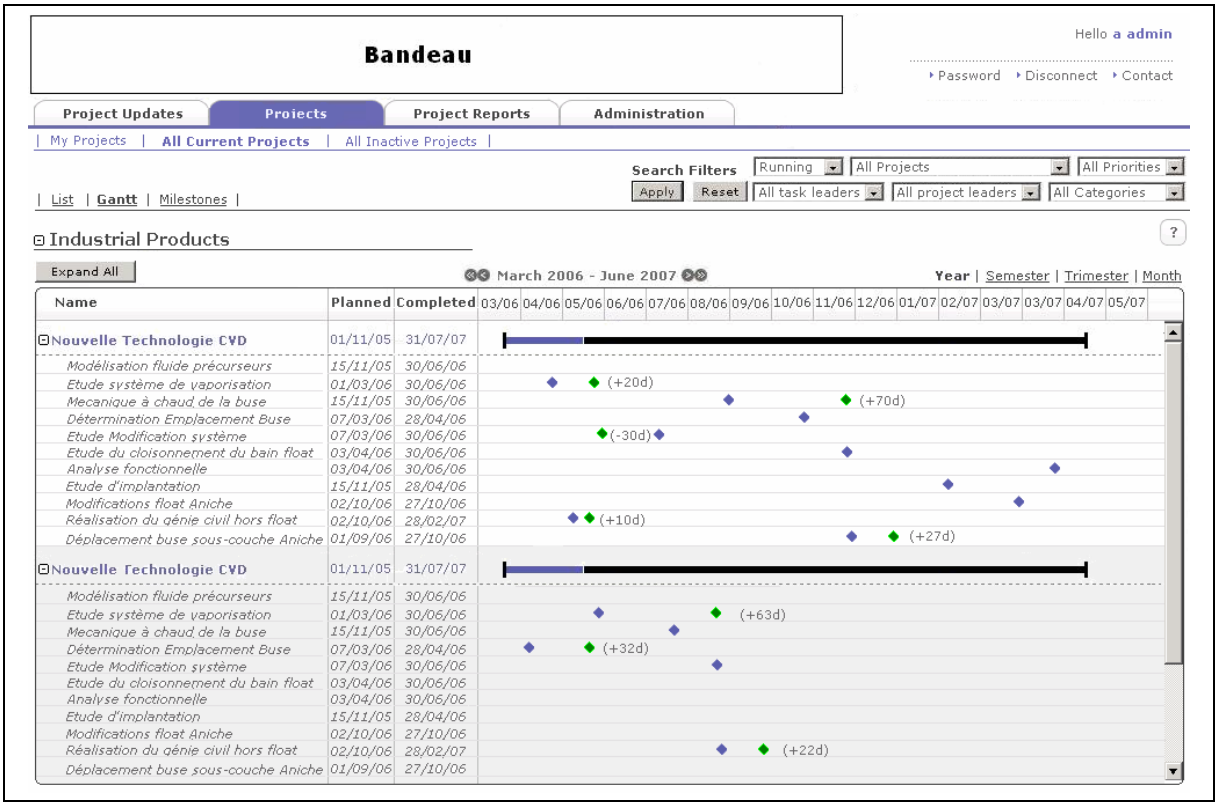


Figure 6. Exemple d'une fonctionnalité qui n'a pas été reprise par le groupe de spécification : le Gantt de jalons (module 2)

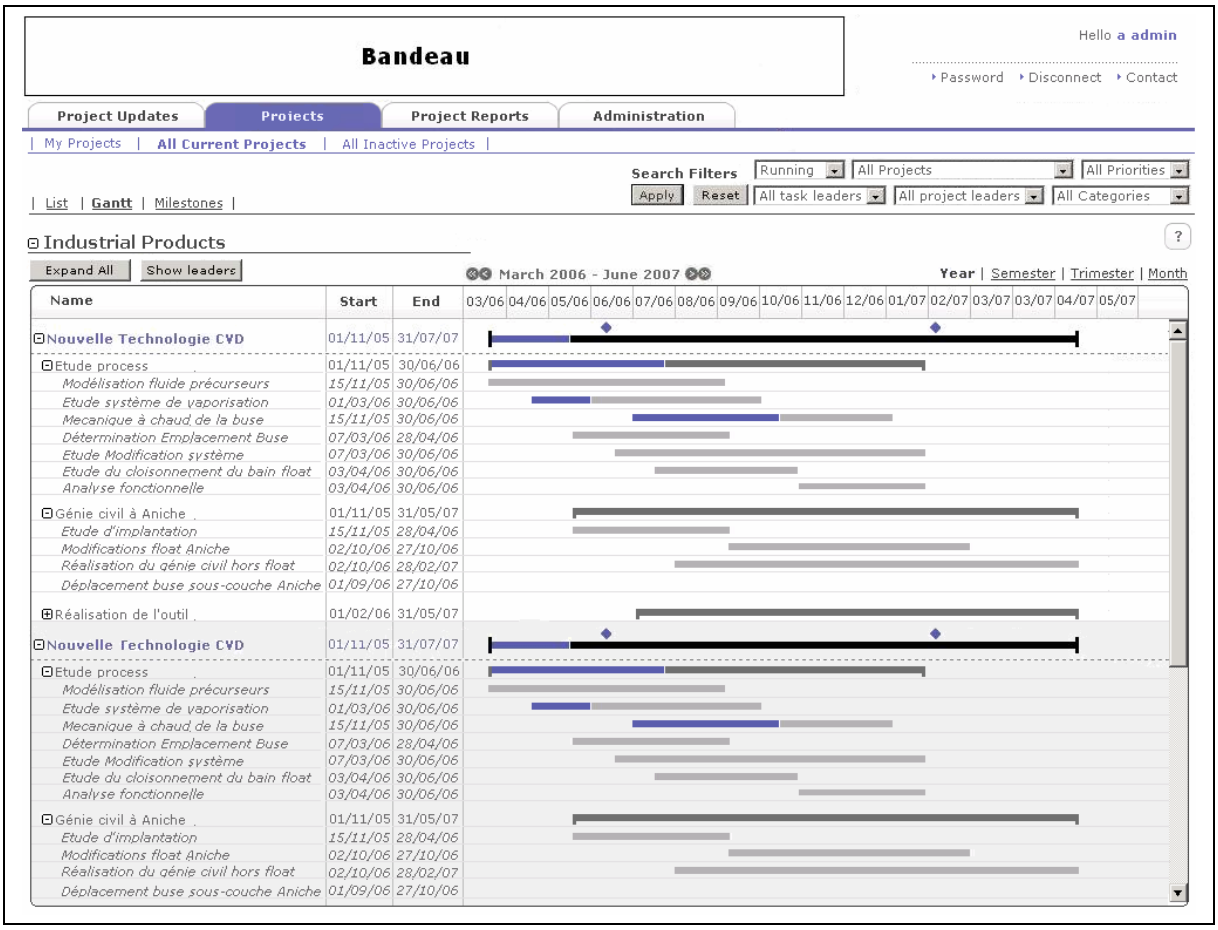


Figure 7. Maquette d'aspect définitive de la fonctionnalité Gantt (module 2)

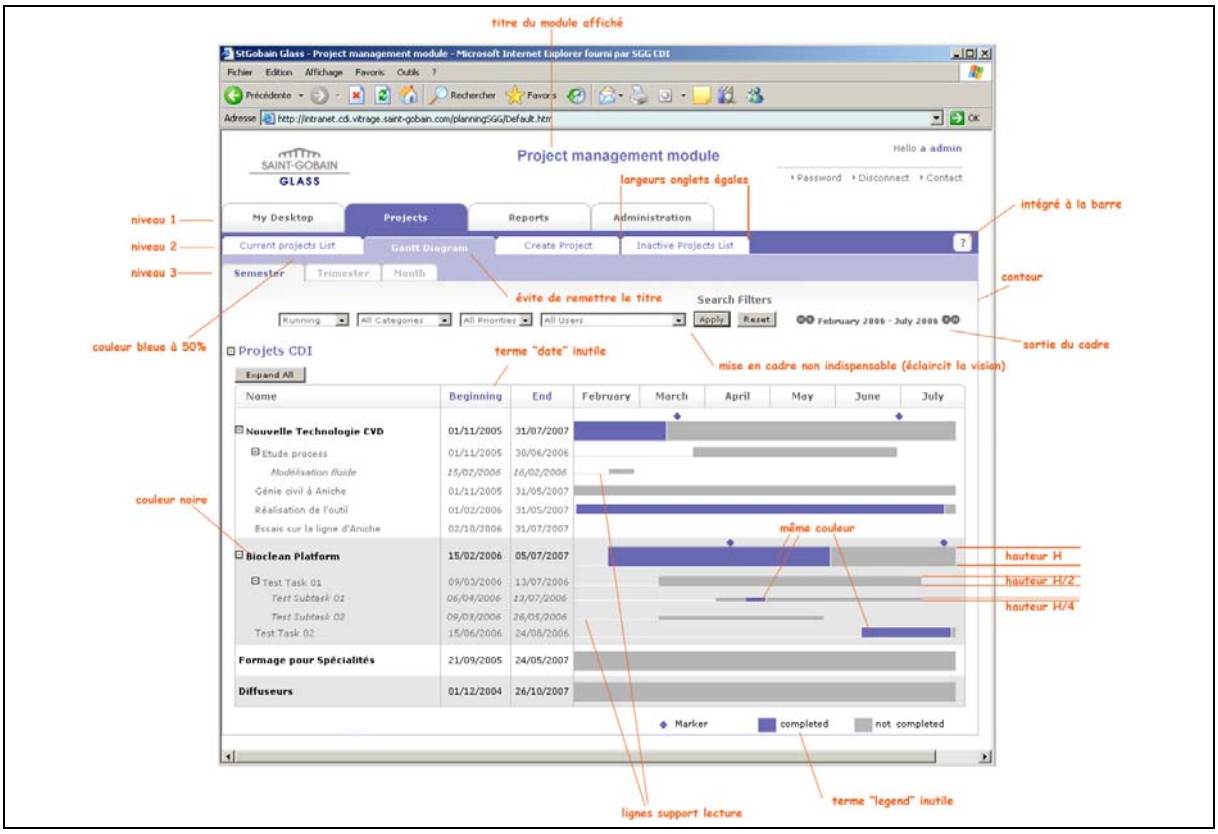


Figure 8. Remarques ergonomiques proposées par le groupe de spécification pour la fonctionnalité Gantt

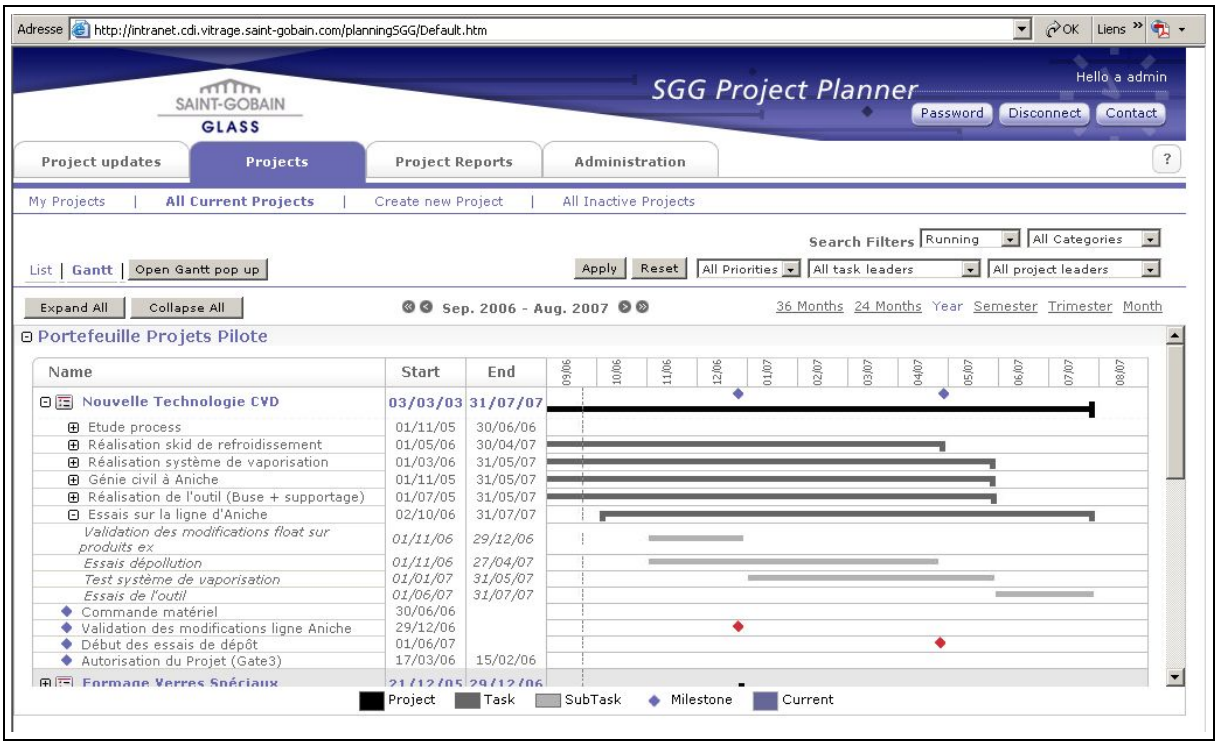


Figure 9. Ecran définitif (fonctionnel) de la vue « Gantt » du module 2

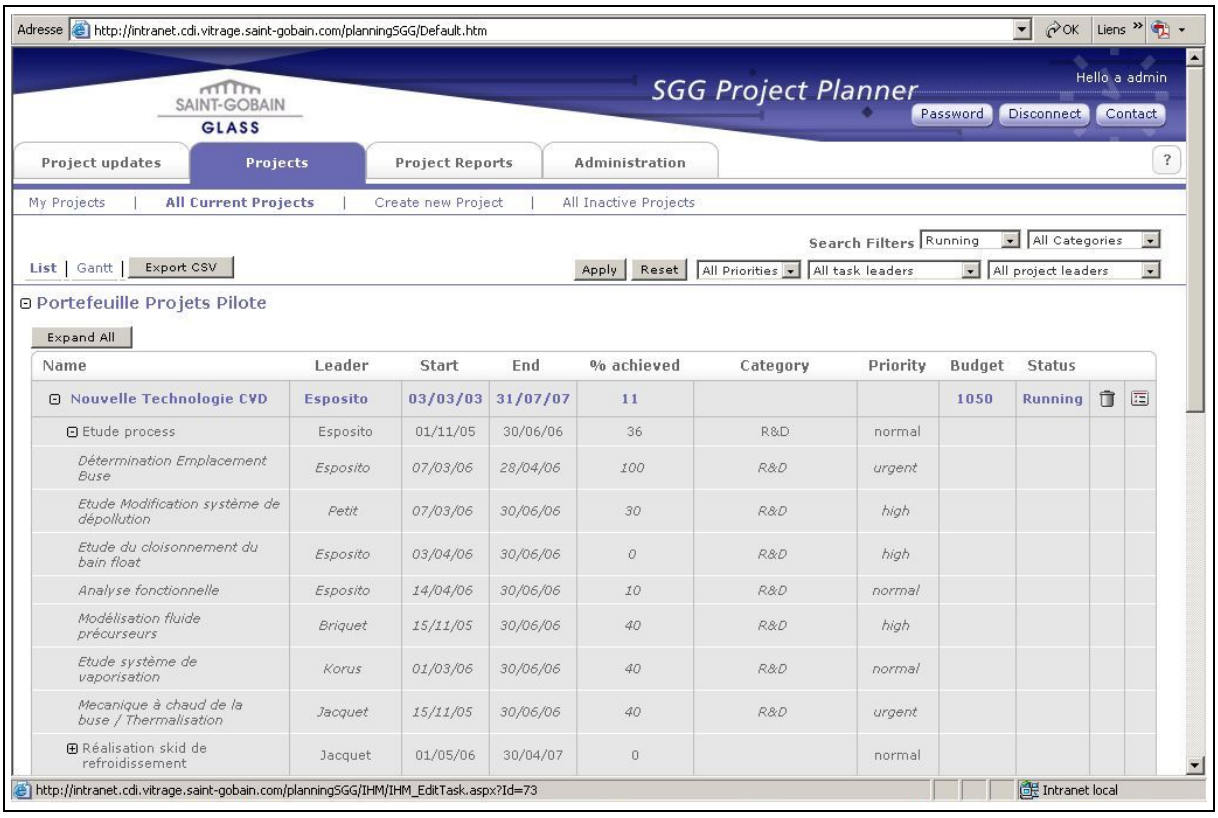


Figure 10. Ecran définitif (fonctionnel) de la vue « liste de projets » du module 2

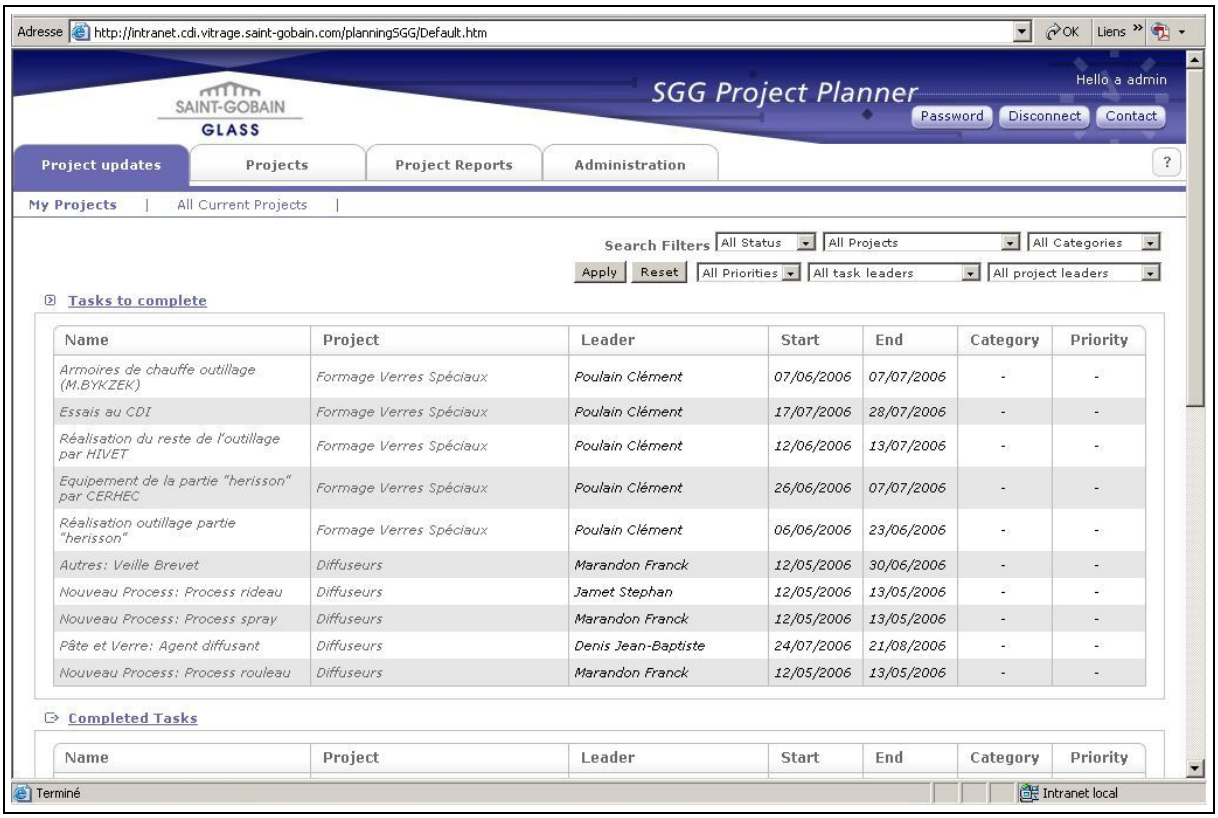


Figure 11. Ecran définitif (fonctionnel) de la vue « project updates » du module 2

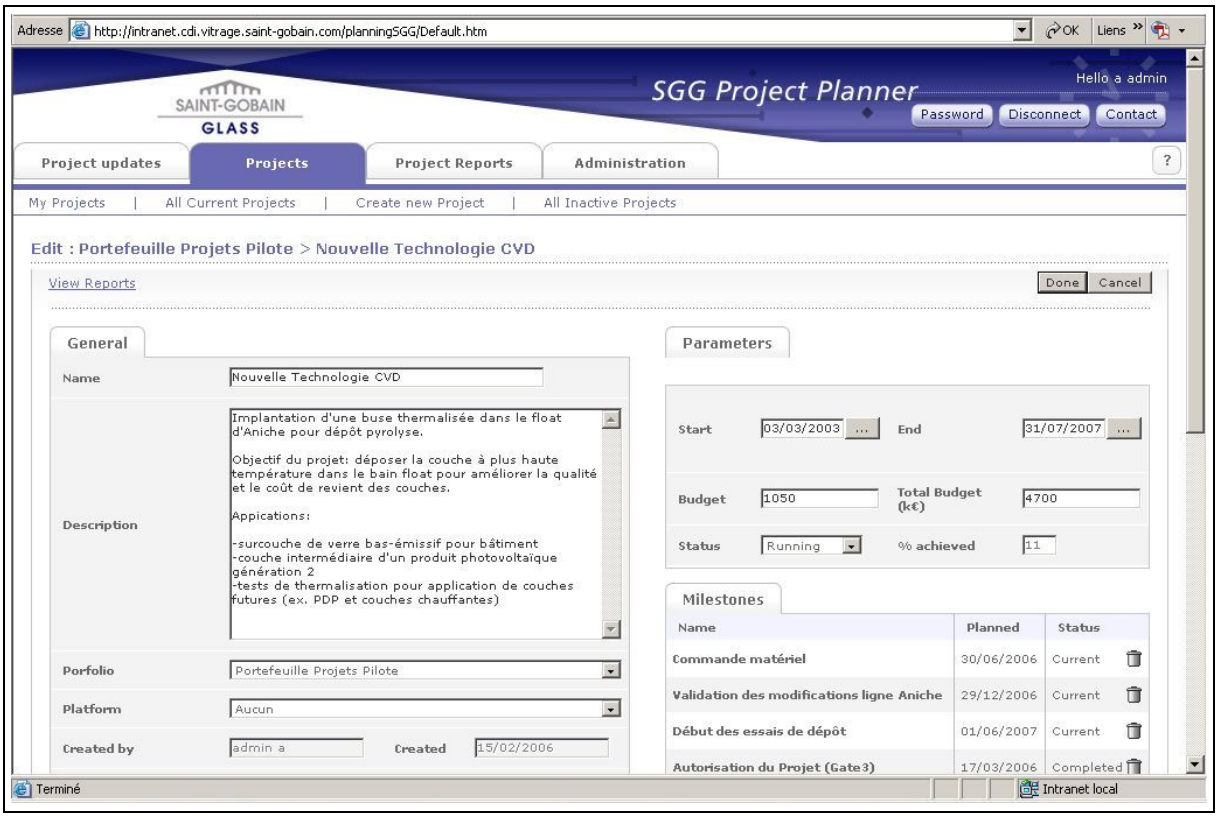


Figure 12. Ecran définitif (fonctionnel) de la vue « edition projet » du module 2

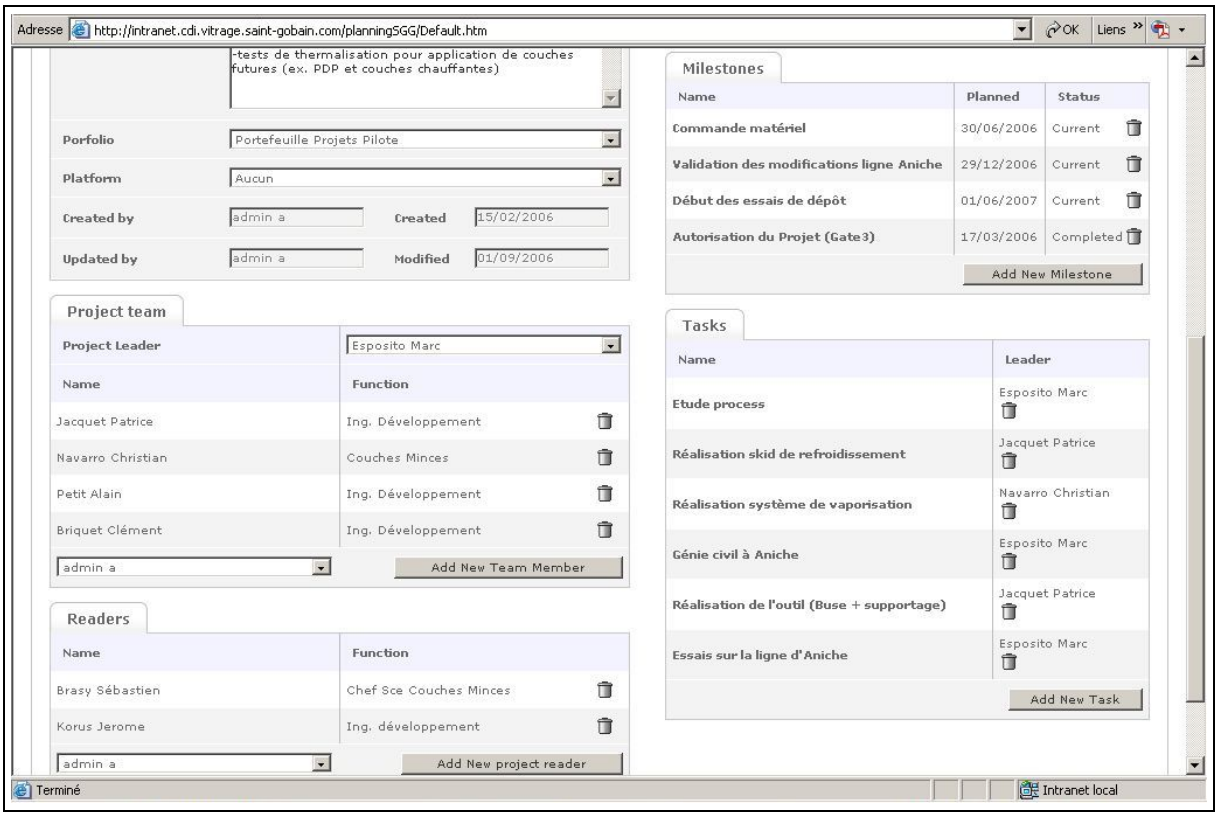


Figure 13. Ecran définitif (fonctionnel) de la vue « edition projet » du module 2 (suite)

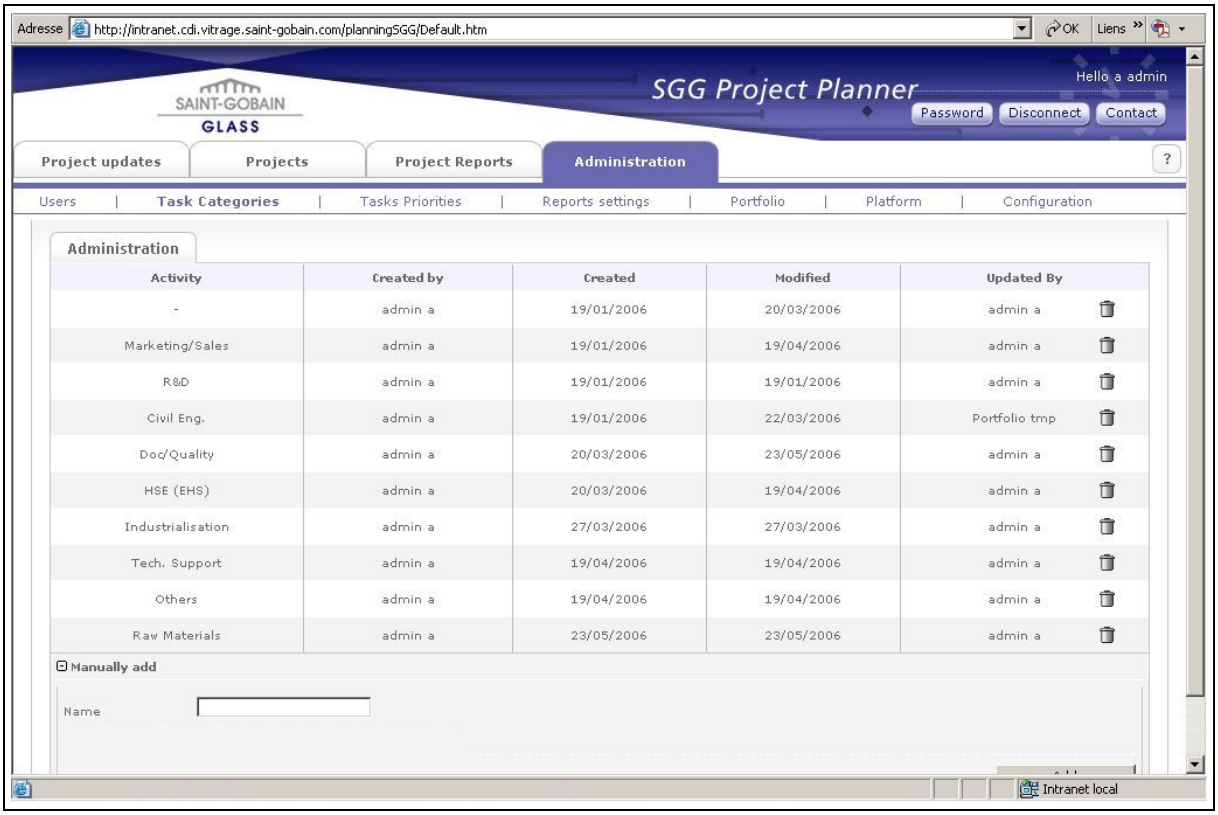


Figure 14. Ecran définitif (fonctionnel) de la « configuration des catégories d'activité » du module 2 (suite)

PROJECT REPORT		DATE
PROJECT NAME:	PLANITHERMs	13/06/2006

SAINT-GOBAIN GLASS

Project leader:	P.A. GILLET	Phone:	+32 71 26 13 44	Fax:	+32 71 26 16 97
Project Start date:	---	Last SC:	28/04/2006	Budget (k€):	1600 (2006 with SGR)
Scheduled end:	PLT TOTAL : 2006 PLT UN II : 2006 PLT Ultimate: 2007 PLT Basic: 2007	Next SC:	24/08/2006	Current stage:	PLT TOTAL – 5 PLT UN II – 5 PLT Ultimate – 3 PLT Basic - 3

Steering Committee:	2006 Permanent members: Ph ARMAND; U. BILLERT; P. CHARTIER; G. HUGUEN; F. LERBET 2006 Permanent guest: B. D'IRIBARNE; H. GOEWERT; Th HEITZ; B. SANTHANAM; H. SHOEIBI – F. CREUZET
Project overall goals:	Be / stay leader in Low e glazing
Current stage goals:	• PLT UNII: stabilize start of production. Faint improvement on optics and mechanics post tempering • PLT TOTAL: reach a 'one stock' 1.1 U value product. Stabilize start of production. Faint improvement on optics and mechanics post tempering • PLT Ultimate: Reach a 1.0 U value product (1%εN – 90%Ar). Specifications close to 'old' PLT Ultra • PLT Basic: The new hard soft coating for UK and emerging countries. Without edge deletion.

Main activities – *Last report activities status*

Activity	Description	Status	Comments	date
PLT TOTAL 1.1	Reproduce and start production of PLT TOTAL 1.1 with improved mechanics post tempering using NiCrOx split in the over-layer	In progress	Shield used for the NiCrOx split layer has been twisted during process due to too high power on the cathode. Trials postponed…	Cw20 / 2006
PLT BASIC	Transformation trials of Eggborough trials cw17 with NiCr / Ag / Ti sequence compared to NiCr / Ag / NiCr and Guardian 1.4DT. Solaglas Middlands	Complete	Titanium over-blocker was "corroded" even before arrissing (tens of dots, 1-5 mm in diameter Two conditions were amongst the best with respect to all criteria (corrosion dots, haze, steel wool before/after tempering, washing machine test): copy of 1.4 DT with TiOx topcoat and Ti OB, less N2 in Si3N4 OL.	Cw20 / 2006
PLT BASIC	Trials at La Almunia with NiCr / Ag / Ti	Complete	Mechanics pre and post tempering ok for some conditions. Better results for thicker blockers, but compromise found with TL ~75% before tempering on 6mm. Ageing (HH?) effect on mainly all conditions with strange dots… Not observed on Si3N4 low pressure (better barrier layer?)	Cw20 / 2006
PLT ULTIMATE	Trials with TiOx planar cathode as an over-blocker	In progress	Trials have been postponed to cw25	Cw21 / 2006
Guidelines	Time line trials at Eggborough	In progress	Different time-lines have been checked at Eggborough. Results need to be reproduced in another plant.	Cw20 / 2006
PLT ULTRA N	Trials at Eggborough	In progress	Trials have been postponed to cw25	Cw21 / 2006
PLT ULTRA N II	Trials at Torgau with SiZr and less Silver to improve colour neutrality when compared to PLT ULTRA N	Complete	Less Silver and thicker under-layer improve colour in reflectance a*~+2.5 b* ~0. BUT colour in transmittance more yellow (b* ~+3). No intermediate point found With SiZr colour in reflectance improved: a*~0 b*~-8. Colour in transmittance ok TBC. BUT need TWO SiZr cathodes to reach this performances. Mix SiAl / SiZr not ok	Cw22 / 2006

Coming activities – *Tasks or milestones for the next period*

Activity	Description	End date
PLT BASIC	Transformation trials at La Almunia of trials cw20	Cw23 / 2006
PLT ULTRA N II	Transformation trials at Ecklet of Torgau cw22 trials with SiZr and less Silver	Cw24 / 2006
PLT TOTAL 1.1	Bending and tempering trials on PLT TOTAL 1.1 – Bishop Auckland	Cw25 / 2006
PLT ULTIMATE	Trials at Torgau with TiOx planar cathode as an over-blocker	Cw25 / 2006
PLT ULTRA N	Trials at Eggborough	Cw25 / 2006
PLT ULTRA N	TiOx top-coat trials on PLT FN: influence of process parameters vs. HH behaviour	Cw25 / 2006
Edge deletion	Ageing tests started to measure electrical resistance vs. time of edge deletion on PLT ULTRA N. CDI tests	Cw26 / 2006
PLT SOLAR	Trials at Porz to reproduce PLT Solar for ITT and new PTL SOLAR 8% emissivity	Cw28 / 2006
Guidelines	Update of guidelines with NEW time lines	Cw28 / 2006
PLT BASIC	Start of CDI test to validate no edge deletion of the coating	Cw43 / 2006

Patents – *Filed by the Saint-Gobain or concerning threats*

Latest news – *Information about the undergoing activities or subjects of interest for the project*

Compatibility of PLT ULTRA N / ULTRA NII with a-magnesium glass will be tested at Torgau

New further reports available on the subject

Report Title	Author(s)	Release date
No report this month		

Figure 15. Exemple d'export PDF d'un rapport mensuel (module 1)

Annexe 5: Arguments supprimés du diagnostic initial

1. La coopération dans les projets internationaux est beaucoup moins bonne que dans les projets locaux FEB
2. Il n'existe pas de liste commune d'outils
3. Dans les projets internationaux il n'existe pas de document officiel de définition des objectifs, du délai et du budget.
4. Il faut plus d'implication de la production dans les projets.
5. Le manque de documents formels est un problème pour ISO 9000.
6. "Il est parfois difficile d'obtenir le degré d'implication nécessaire de tous les membres de l'équipe de projets"
7. Il existe une démarche projets par C Morin.
8. Il faut récupérer les documents de doctrine Gestion de Projets qui existent dans le groupe
9. Il faut que la gestion de projets soit moins ponctuelle, d'une durée analyse plus longue
10. Il faut créer plus d'échanges transversaux entre chefs de projets.
11. Favoriser les échanges entre chefs de projet.
12. Meilleure disponibilité d'heures d'essais
13. Permettre aux chefs de projets de s'intégrer à une organisation multi-projets
14. Il faut éviter de lancer un produit seulement sur une validation technique partielle
15. Il est souhaitable d'avoir des retours après les project reports
16. Les collaborations avec SGR On dépend beaucoup des personnes
17. Meilleure gestion des compétences pour rendre les ressources aux services après les projets
18. Les *project reports* en phase de développement sont trop fréquents. Ils devraient être faits tous les trois mois
19. Il faut plus de support à la Gestion de Projets, créer et transfère des outils
20. Mieux définir les objectifs, performance et délais au départ des projets.
21. Une structure plus lisible dans le proc d'innovation
22. Formaliser le proc de création de projets
23. Deux démarches nécessaires: étude et projet
24. Il faut une source centrale pour la création et transfert des outils
25. Il est facile de prolonger un projet normalement.
26. Il faut mieux définir les délais des projets.

27. Il faut plus d'accompagnement aux filiales.
28. Il faut donner plus d'espace au marketing pour donner son avis sur les produits développés avant lancement.
29. Etre prêts au moment du lancement.
30. La communication sur l'avancement technique des projets dépend directement du chef de projet.
31. Il faut qu'on travaille tous ensemble pour un produit.
32. Il faut définir les objectifs le coût et le délai des projets av le démarrage
33. Les tâches doivent être concrètes : quoi et quand
34. Avoir une un meilleur protocole pour la réalisation des essais magnétron

Annexe 6: Cahier de charges du module groupware 3 : remontée, évaluation et stockage des idées innovantes

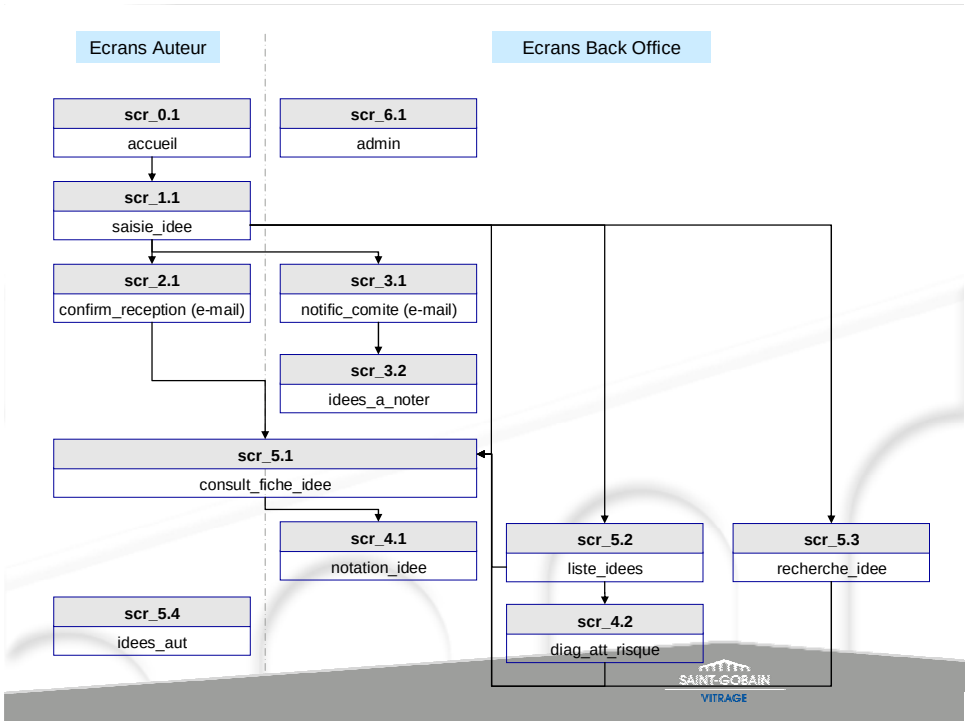


Figure 16. Extrait du cahier des charges du module groupware 3 : remontée des idées

Figure 17. Extrait du cahier des charges du module groupware 3 : remontée des idées (suite)

F1: Saisie d'une fiche idée

Ecran scr_1.1 : saisie_idee

Champ	Item	Type	Valeurs	Commentaire
nom_idee	Nom de l'idée	Texte libre	Alphanumériques	
equipe_idee	Équipe proposant l'idée	Texte libre	Prénom, nom, e-mail, entreprise	Ajout de champs
inventeur	Etes-vous l'inventeur?	Choix obligé	oui/non	
nom_invent	Nom de l'inventeur	Texte libre	Prénom, nom, e-mail, entreprise	Désactivé si inventeur
email_invent	Adresse e-mail de l'inventeur	Texte libre	Vérification du format d'adresse mail	@
idee_client	Idée d'un client	Choix obligé	oui/non	
type_idee	Type d'idée	Choix obligé	produit/process/both	
idee_brev	Idée brevetable	Choix obligé	oui/non	
desc_tech	Description technique	Texte libre	8 lignes + barre déplacement	
applications	Applications envisagées	Texte libre	8 lignes + barre déplacement	
ligne_prod	Ligne de produit	Texte libre	1 ligne	
avtg_client	Avantages pour le client	Texte libre	8 lignes + barre déplacement	
avtg_sg	Avantage/économies pour SG	Texte libre	8 lignes + barre déplacement	
prop_dev	Propositions pour accélérer le dév. de l'idée	Texte libre	8 lignes + barre déplacement	Champ facultatif
delai_dev	Délai de disponibilité souhaité	Texte libre		Champ facultatif
fichiers	Fichiers joints	Tous fichiers	Champ + bouton parcourir	Confirmation
images	Ajouter image	Fichier d'image	Jpeg, bmp, gif, png, …	Afficher l'icône d'image
lien_ex_proc_aut	Lien page explicat. processus	Lien ou bouton	Fenêtre popup avec explications	Popup modifiable admin
date_idee	Date d'envoi de l'idée	Date	Date du jour automatique	Calendrier en popup
	Boutons confirmation	Boutons	Submit, reset, cancel, print, pdf	

SAINT-GOBAIN VITRAGE

Figure 18. Extrait du cahier des charges du module groupware 3 : remontée des idées (suite)

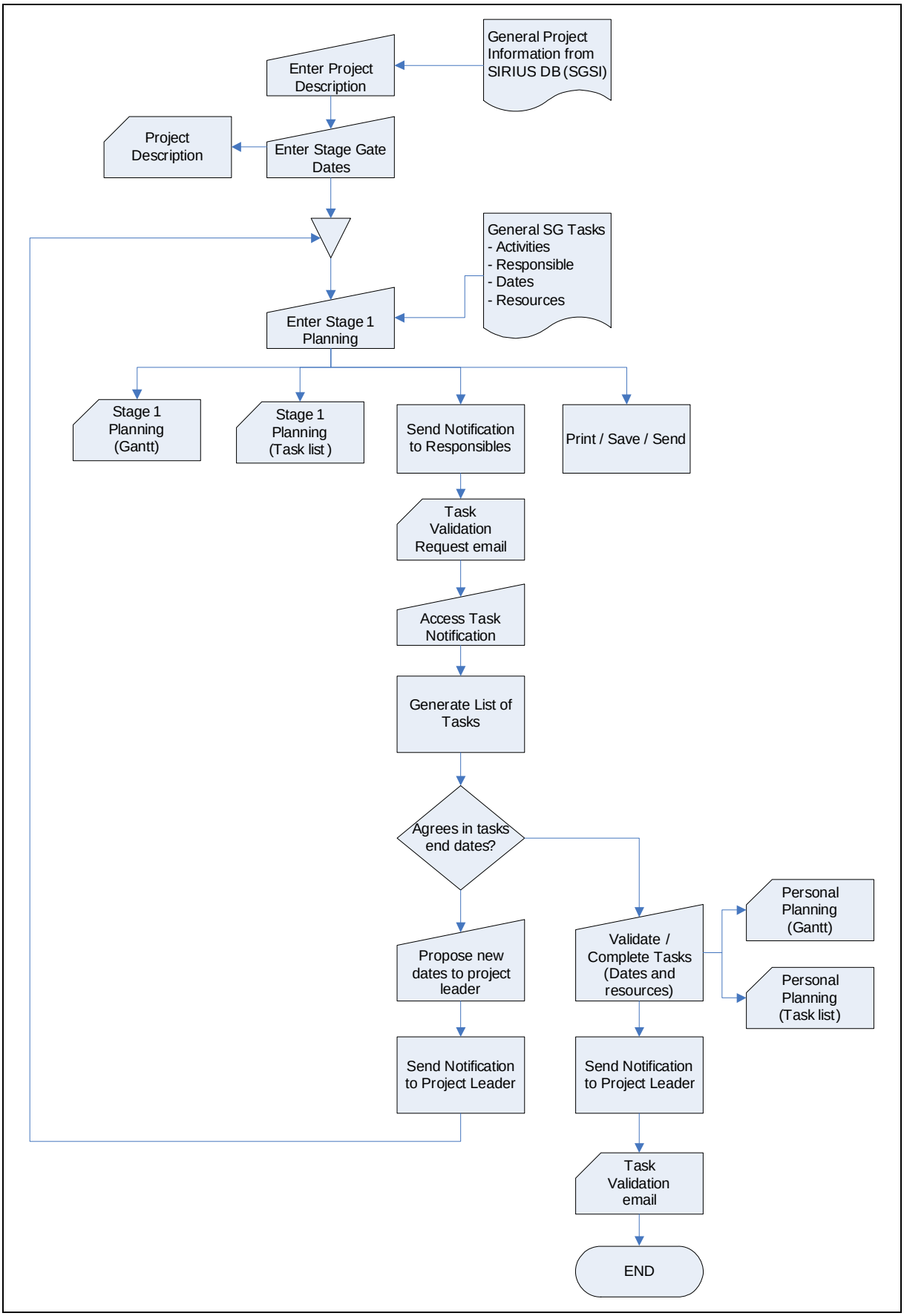


Figure 19. Extrait du cahier des charges du module groupware 3 : remontée des idées (suite)

Annexe 7: Liens de la propagation entre les projets pilotes et les projets hors pilote (module 2)

Projet	Portefeuille	Liens de Site	Liens de Domaine	Liens de Portefeuille	Total liens
1	Verres à couches	0	2	1	3
2	Verres à couches	0	2	1	3
3	Transformés Bâtiment	-	-	-	-
4	Verres à couches	0	2	1	3
5	Verres à couches	0	2	1	3
6	Verres à couches	0	2	1	3
7	Transformés Bâtiment	0	2	1	3
8	Verres à couches	0	2	1	3
9	Verres à couches	0	1	1	2
10	Transformés Bâtiment	-	-	-	-
11	Transformés Bâtiment	0		2	2
12	Transformés Bâtiment	0		2	2
13	Transformés Bâtiment	5	1	2	8
14	Transformés Bâtiment	0	1	2	3
15	Verres à couches	5	1	1	7
16	Spécialités	-	-	-	-
17	Verres à couches	5		1	6
18	Verres à couches	-	-	-	-
19	Spécialités	0	1	2	3
20	Spécialités	5		2	7
21	Spécialités	5		2	7
22	Spécialités	-	-	-	-
23	Spécialités	0		2	2
24	Spécialités	0	2	2	4
25	Spécialités	0		2	2
26	Spécialités	0	1	2	3
27	Spécialités	0		2	2

Tableau 11. Liens de propagation des projets pilote du module 2

Annexe 8: Grille d'évaluation des connaissances de sous-modules (module 2)

Sous-module 1 : Données générales du projet Connaissances et concepts de base pour la gestion de projets en général et reconnaissance des concepts qui sont mobilisés dans l'outil SGPlanner	
Niveau	**Description**
1	Reconnaitre qu'un projet est un travail en équipe et que celle-ci doit être définie officiellement
2	Reconnaitre qu'un projet est défini par un objectif, un coût et un délai
3	Préciser d'autres ressources pour mener à bien un projet : matérielles, humaines, etc.
4	Utiliser les tâches et sous tâches pour décomposer un projet
5	Comprendre la notion de livrable

Tableau 12. Grille d'évaluation des connaissances du sous-module Projet

Sous-module 2 : Gantt Objectifs théoriques : L'utilisateur doit être capable de reconnaitre le terme Gantt et les représentations qu'il mobilise. Objectifs pratiques : A la fin de ce module l'utilisateur sera capable de créer, éditer et actualiser le Gantt de son propre projet.	
Niveau	**Description**
1	Reconnaitre qu'un Gantt est une représentation graphique du planning du projet
2	Préciser que le projet est représenté dans une échelle de temps
3	Faire le découpage du projet en tâches et sous tâches de façon graphique (barres horizontales)
4	Savoir créer et reconnaitre la représentation graphique d'un jalon
5	Reconnaitre graphiquement le % d'avancement du projet, d'une tâche et d'une sous tâche

Tableau 13. grille d'évaluation des connaissances du sous-module Gantt

Sous-module 3 : Jalons Objectifs théoriques : L'utilisateur doit comprendre qu'un jalon est un livrable précis dans le temps. Objectifs pratiques : L'utilisateur doit définir les jalons clés de son projet dans le logiciel.	
Niveau	**Description**
1	Reconnaitre la notion de jalon comme une étape dan le projet
2	Préciser la date du livrable
3	Reconnaitre la fonction d'un jalon : décider ou orienter le projet
4	Reconnaitre un jalon comme base pour le planning
5	Reconnaitre l'importance du suivi des dates : concept de date prévue et date finale

Tableau 14. grille d'évaluation des connaissances du sous-module Jalons

Sous-module 4 : Tâches Objectifs théoriques : Comprendre qu'un projet est découpé en tâches et sous tâches, que les tâches sont limitées dans le temps, qu'elles ont une priorité et un pourcentage d'avancement. Objectifs pratiques : L'utilisateur doit être capable de créer les tâches de son projet, assigner les responsables à chaque tâche, déterminer les priorités et les % d'avancement de chaque tâche et comprendre le concept de sous tâche.	
Niveau	**Description**
1	Préciser les dates de début et fin de tâches
2	Assigner un responsable à chaque tâche
3	Définir les priorités des tâches : notion de subordination
4	Donner un % d'avancement aux tâches
5	Différencier une tâche et une sous tâche

Tableau 15. Grille d'évaluation des connaissances du sous-module Tâches

Annexe 9: Tableau détaillé de résultats de l'évaluation des paramètres d'apprentissage

Accessibilité aux informations	**Périmètre de personnes ayant accès aux rapports mensuels**		**Procédure pour accéder aux rapports**		**Moy**
Sans CSCW	Accès aux project reports restreint aux acteurs projet	2	La personne demande aux CdP (1 par 1) de lui envoyer les rapports	2	2,0
Avec CSCW	Accès aux project reports pour les acteurs hors projet	4	La personne consulte les rapports directement sur l'application	5	4,5

Mesure des performances	**Déclaration du statut des activités du mois dernier**		**Déclaration de la date prévue et réelle des activités**		**Reprise des tâches du mois dernier pour commentaire de l'avancement au mois N+1**		
Sans CSCW	Les rapports ne comportent pas le statut des activités	1	Les rapports ne comportent pas les dates réelles ou prévues des activités	1	La reprise des tâches est rarement faite et de manière non structurée	2	1,3
Avec CSCW	Le statut est sélectionné à partir d'une liste de choix standard	4	Les rapports comportent deux champs pour la date prévue et réelle des activités	4	Les tâches proposées au mois N-1 sont transférées automatiquement pour renseignement de l'avancement au mois N	4	4,0

Enregistrement, stockage et consultation de la mémoire	**Consultation des rapports passés**		**Standardisation du format d'enregistrement des plannings**		**Stockage des rapports des projets en cours et passés**		
Sans CSCW	Les rapports passés ne sont pas accessibles pour consultation	2	Format commun mais champs de texte libre non structurés	2	Les rapports sont enregistrés sur les PCs des CdP	1	1,7
Avec CSCW	Les rapports passés sont consultables par rercherche paramétrique ou par recherche full text	4	Format commun avec champs de description, dates, statuts et commentaires découpés par tâches	4	Sauvegarde automatique de la base de données	4	4,0

Richesse de medias	**Quantité d'information des rapports**		**Variété d'informations disponibles sur les rapports**		**Adaptation aux plateformes de projets**		
Sans CSCW	Les rapports comportent peu d'information sur l'avancement des activités	2	Les informations des rapports sont concentrées sur le plan technique	3	Dans une plateforme tous les CdP réalisent des rapports sur des fichiers différents	3	2,7
Avec CSCW	Les rapports comportent le statut, le délai et des commentaires sur l'avancement des tâches	5	Les rapports fournissent aussi des infomations managériales	5	Les rapports d'une plateforme sont regroupés sur une arborescente	5	5,0

Tableau 16. Evaluation de l'activation des paramètres d'apprentissage (module 2)

Fréquence des informations	**La fréquence de publication des rapports est toujours mensuelle**		
Sans CSCW	N/A		
Avec CSCW	N/A		

Clarté de rôles	**Publication officielle de l'équipe de projet**		
Sans CSCW	L'équipe de projet n'apparaît pas sur les rapports	2	2,0
Avec CSCW	La liste de membres de l'équipe de projet est automatiquement transférée à partir du module de planning	4	4,0

Communauté de pratiques	**Aucune communauté de pratiques concernée**		
Sans CSCW	N/A		
Avec CSCW	N/A		

Tableau 17. Evaluation de l'activation des paramètres d'apprentissage (module 2) (suite)

INTEGRATION D'OUTILS CSCW EN DEVELOPPEMENT DE PRODUITS: LES MECANISMES D'EXPLICITATION PARTICIPATIVE DES BESOINS ET D'ACCROCHAGE COMME VECTEURS D'APPRENTISSAGE

RESUME : La coopération des acteurs disséminés géographiquement est un facteur clé de la performance du développement de produits nouveaux (DPN). Dans les dernières années, des solutions groupware ont été introduites dans le processus de DPN dans l'industrie. La littérature montre que seulement un pourcentage réduit de ces solutions ont une intégration réussie. Ceci est dû aux défauts de spécification des besoins collectifs et au manque d'attention aux facteurs organisationnels et humains de l'intégration des groupwares. Pour remédier à ces problèmes nous proposons une approché basée sur deux mécanismes : le ***mécanisme d'explicitation participative des besoins*** et le ***mécanisme d'accrochage***. Nous suggérons que notre premier mécanisme permet la clarification progressive des besoins (en termes de coordination, de communication et de partage d'informations) à travers un diagnostic enrichi grâce à une série de représentations intermédiaires du groupware. Deuxièmement, le mécanisme d'accrochage devrait favoriser l'adoption du groupware par une formation-échange ciblée permettant l'accrochage à un sous-module fonctionnel de l'outil. Puis, nous affirmons que les relations d'interface et de connaissance entre les sous-modules permettront l'accrochage progressif aux différents sous-modules de l'outil. Pour tester nos mécanismes, nous avons mené deux expérimentations dans le contexte du DPN de Saint-Gobain Glass, entreprise leader de l'industrie du verre plat. Notre première expérimentation a consisté à la conception participative de deux modules groupware à l'aide du premier mécanisme. La deuxième expérimentation a consisté à l'intégration d'un des modules groupware avec le mécanisme d'accrochage. Nos indicateurs montrent que le premier mécanisme a favorisé la compatibilité avec les besoins collectifs. Les principales améliorations en comparaison avec les outils préexistants sont la compatibilité avec d'autres outils de DPN et la compatibilité avec les processus décisionnels en place. La deuxième expérimentation montre que la formation-échange ciblée a favorisé l'accrochage progressif aux différents sous-modules de l'outil. Le niveau d'accrochage aux sous-modules non inclus dans la formation ciblée est en relation directe avec le nombre de liens entre sous-modules.

Mots-Clés : groupware, CSCW, conception coopérative, développement de produits nouveaux.

INTEGRATION OF CSCW TOOLS IN NEW PRODUCT DEVELOPMENT: THE MECHANISM OF PARTICIPATORY ELUCIDATION OF NEEDS AND THE CATCHING MODULE MECHANISM AS LEARNING VECTORS

ABSTRACT : A good cooperation between geographically disseminated actors is a key factor in improving product development (NPD) performance. In the last years, NPD groupware has been introduced in industry. The literature shows that only a small percentage of these solutions succeed. This is due to the poor specification of collective needs and the lack of attention to the organizational and human factors of groupware integration. To improve the specification and introduction of groupware, we propose an approach based on two mechanisms: the ***mechanism of participatory elucidation of user requirements*** and the ***catching module mechanism***. We suggest that our first mechanism allows the progressive elicitation of user needs (in terms of coordination, communication and information sharing) through a diagnosis enriched with series of intermediate representations of the groupware. Secondly, the catching module mechanism should help groupware adoption through a targeted coaching strategy favouring the adoption of one particular feature of the tool. Then, we suggest that the interface and knowledge relations between the features will allow the progressive adoption of the different features of the tool. To test our mechanisms we conducted two experiments in the NPD context of Saint-Gobain Glass, a world leader of the flat glass industry. Our first experiment consisted in the participatory specification of two groupware modules using our first mechanism. The second experiment consisted in the integration of one of the groupware modules using the catching module mechanism. Our indicators show that the first mechanism helped to obtain a high level of compatibility with collective needs. The major improvements compared with the pre-existing offline tools are the compatibility with other NDP tools and the compatibility with the decisional processes in place. Our second experiment shows that the targeted coaching helped the progressive adoption of the different features of the groupware. The level of adoption of the features not included in the targeted coaching seems to be in direct relation with the number of links between features.

Keywords: groupware, CSCW, cooperation, new product development.