

Dichotomie Maîtrise d'Œuvre - Maîtrise d'Ouvrage dans la réingénierie du développement d'applications

Jean-Pierre Vickoff

Consultant

www.RAD.fr, Paris

Les nouvelles applications informatiques se caractérisent par une sophistication simultanée des besoins applicatifs, des interfaces et des architectures. Cette évolution bouleverse la typologie des projets, leur cycle de vie et leurs conditions de conduite. Une vision renouvelée des rapports entre M.O. et M.E s'impose alors pour garantir l'adéquation de l'application aux réels besoins et contraintes de l'organisation.

1 NOUVEAUX DÉVELOPPEMENTS, ENJEUX ET RISQUES

Les développements spécifiques aux grandes applications de gestion et de production ont fait place dès le milieu des années quatre-vingt à ceux propres aux systèmes d'aide à la décision. Plus récemment, la recherche de productivité et d'avantages concurrentiels s'est appuyée pour progresser sur l'émergence de nouvelles technologies. Au début de l'informatisation, la mise en marché d'un contrat dans l'assurance ou d'un prêt dans la banque impliquait la simple capacité de gestion. La génération d'applications suivante imposa la disponibilité en ligne du système de proposition commerciale. Les applications actuelles offrent une *post-connaissance* du prospect et orientent un marketing personnalisé incitant la prise de conscience du besoin et déclenchant la vente. La technologie accède à l'ère du *high-tech* et du *high-touch* comme l'avait prévu voici dix ans Jacques Horowitz dans son livre *La Qualité de service*. Les applications d'hier géraient des données *a posteriori*, elles ont ensuite analysé de l'information pour justifier le présent, elles s'appuient maintenant sur des bases de connaissances pour modeler le futur.

Cette recherche de qualité s'accompagne d'un volet organisationnel et impose à la Maîtrise d'Ouvrage (clients ou utilisateurs) une refonte de sa structure. La Maîtrise d'Œuvre (l'informatique) doit pour sa part produire des applications parfaitement adaptées au support de la performance. La plupart des systèmes d'information actuels (SI) sont conçus sur la base d'un découpage de l'organisation en domaines. Ce principe était imposé par le respect de l'axe hiérarchique et des zones d'influence personnelle. Les organisations compétitives nécessitent des SI organisés en flux transversaux et participatifs, reliant en continu l'ensemble des maillons de la chaîne de production (*supply chain*). C'est l'axe « qualité des processus ». Il se base sur la recherche de la différenciation concurrentielle immédiate (*real-time marketing*) et sur la satisfaction optimum du client (*customer care management*). Les principes de transversalité et d'évolutivité permanente sont les clés méthodologiques de cette révolution. La Maîtrise d'Œuvre, pour réaliser de tels systèmes, doit se maintenir en parfaite synchronisation avec la Maîtrise d'Ouvrage et l'utilisateur. Le plus souvent, d'ailleurs, seul ce dernier dispose d'une connaissance suffisante à la spécification correcte du besoin réel. Serge Miranda fait état de ce principe dans son premier ouvrage sur le client-serveur : « Le principal défi n'est pas technologique, il est humain et organisationnel » [Archier, Sériex 1986][Renaud-Coulon 1996].

Sur le plan technique, la Maîtrise d'Œuvre fait face à une rapide évolution des technologies. L'IHM (interface homme-machine) graphique et l'architecture client-serveur classique sont à peine vulgarisés que déjà émergent de nouveaux types d'applications structurellement différents et basés sur un IHM de type NET (intranet, extranet, Internet) et une architecture technique multicouches (*N-tiers*).

L'interface NET modifie les habitudes des développeurs autant que celles des utilisateurs. Mais la véritable évolution se situe dans le concept d'architecture multicouches. Ce concept dissocie des éléments constitutifs d'une application en trois parties. Une couche *présentation* affiche l'interface utilisateur. Une couche *application* isole la logique métier de l'organisation. Une couche *services de données* gère l'information et son intégrité référentielle. Ce découpage apparemment simple représente en réalité une révolution dans la manière de concevoir et de réaliser une application. Simultanément, le champ applicatif s'élargit au datawarehousing, au datamining, au workflow, au groupware et à l'informatique distribuée ou nomade. Ces dernières techniques impliquent le couplage de la téléphonie et de l'informatique (*CTI, call center*).

Cette accroissement non maîtrisé de la complexité fonctionnelle et technique se révèle dans un constat catastrophique : 53% des projets sont en dérive ou s'avèrent non conformes aux attentes des utilisateurs, 31% sont abandonnés avant mise en exploitation et seulement 16% respectent qualité, délais et budget (*sources 96 Standish Group, Sema Group*). Ces chiffres représentent la conséquence directe du manque de concertation entre Maîtrise d'Œuvre et Maîtrise d'Ouvrage ainsi que l'absence d'une méthode réellement adaptée à leur typologie. L'analyse des types de S.I. (*figure 1*) reflète le problème et ébauche simultanément le principe de sa solution : la reconnaissance d'une Maîtrise d'Ouvrage responsable et acteur décisif des choix de développement.

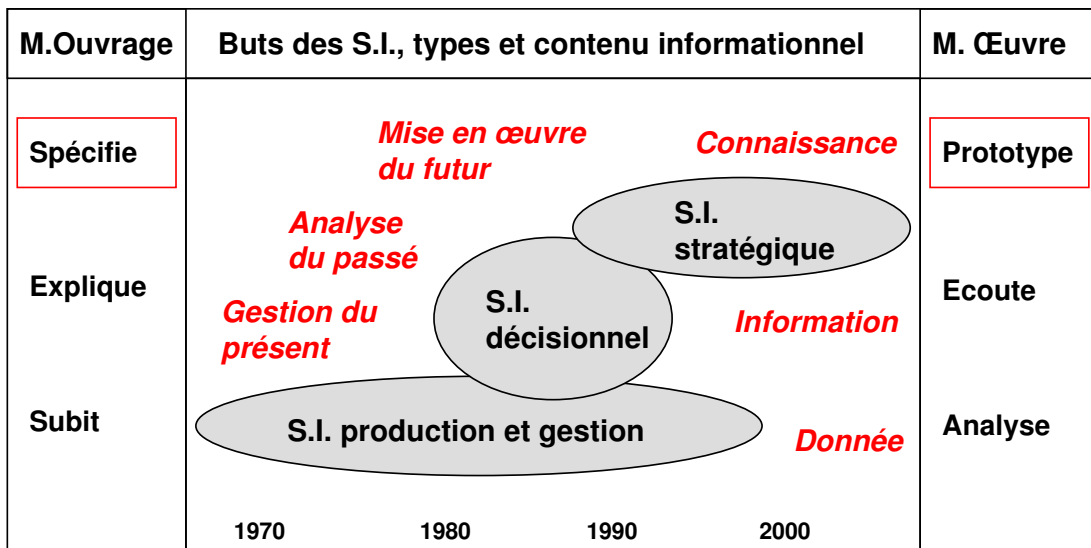


Figure 1. Evolution des rôles et relations M.O. - M.E. par type de S.I.

2 RÉINGÉNIERIE, ÉTAT DE L'ART, RYTHME DU CHANGEMENT

2.1 Modification du rôle des intervenants et optimisation des communications

Le besoin d'évolution des méthodes de conduite de projet, des techniques de communication, de conception et de réalisation se révèle crucial. Une réponse adéquate est fournie par le RAD. Cette méthode offre un cadre directif à la fois formel, adaptable et évolutif ainsi qu'une capacité d'*auto-contrôle* du processus. L'ensemble des principes s'appuie sur une communication structurée entre Maîtrise d'Ouvrage et Maîtrise d'Œuvre. Il conduit au respect d'une frontière naturelle entre la prise de conscience des besoins et leur expression. Il fusionne la recherche de solutions et la validation. Une profonde réingénierie du développement d'applications fondée sur la dichotomie Maîtrise d'Ouvrage et Maîtrise d'Œuvre s'impose et entraîne l'intervention d'un troisième groupe spécialisé dans la communication. Cette réingénierie des méthodes de conduite de projet impose aux maîtrises une redistribution des rôles et un apprentissage :

A. La **Maîtrise d'Ouvrage** représente l'utilisateur qui devient concepteur. Elle détermine les fonctions, leurs priorités et impose la « dynamique applicative »¹. Elle utilise des formes de

¹ La *dynamique applicative* focalise une synergie d'évolutions (organisation, communication, technologie).

modélisation simplifiées pour représenter la vision de son travail [Henry, Monkam-Daverat 1995] et ses scénarios opérationnels (*use case*) [Jacobson 1993].

- B. La **Maîtrise d'Œuvre** représente une force de solution et de proposition technique. Sous la double pression des nouveaux types d'applications et des contraintes économiques, elle fusionne en un seul profil de concepteur-développeur les rôles de l'analyste et du programmeur [Bouchy 1994].
- C. Le **groupe d'animation RAD** organise la communication du projet. Il facilite l'expression des besoins et réalise en « temps réel » leur formalisation. Il se compose d'intervenants spécialisés en communication (animateur ou facilitateur) et en entretiens de groupe [Sary 1990]. Il dispose de matériels et de logiciels adéquats dans une salle dédiée, isolée et communiquant uniquement vers l'extérieur. Il réalise « en direct » la synthèse (*rapporteur-secrétaire*) et la modélisation (*rapporteur-modélisateur*) à partir du discours utilisateur [Vickoff 1996].

2.2 Composants de la Réingénierie, techniques et méthodes

2.2.1 Évaluation et amélioration des pratiques de développement : CMM

Dans une vision plus globale d'amélioration de sa productivité, la Maîtrise d'Œuvre doit considérer un processus d'évaluation et d'amélioration des pratiques de développement tel que CMM² ou SPICE.

- A. CMM décrit les éléments « clés » d'un processus de développement logiciel efficace [Paulk 1993].
- B. CMM répertorie des pratiques qui améliorent la capacité de l'organisation à atteindre des objectifs de coût, de délais, de qualité et de fonctionnalité [Paulk 1995].
- C. CMM définit et hiérarchise les pratiques de qualité du développement en 5 niveaux. Il couvre : la reproductibilité du processus, sa formalisation, sa maîtrise et son optimisation [Clark 1997].

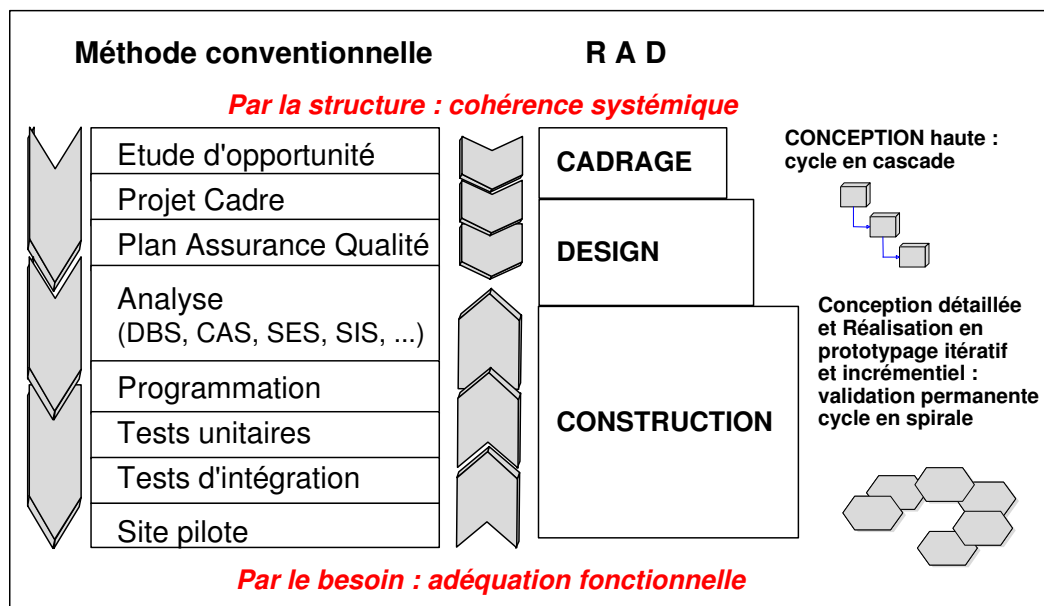


Figure 2. Comparaison de la structure, du phasage et de la validation

2.2.2 Standardisation et industrialisation des développements : RAD

Le développement d'applications est encadré par un processus de qualité formel, précis, mais simple, sécurisé et ouvert, instrumenté par des AGL performants. Ce processus implique :

1. Une **structure de développement** sécurisant un cycle court basé sur un phasage simple : Cadrage, Design, Construction (*figure 2*) et l'absolu respect d'une dimension temporelle (90 jours optimum, 120 jours maximum) [Martin 1991].

² CMM : Capability Maturity Mode. SPICE : Software Process Improvement Capability Evaluation.

2. Des **méthodes, techniques et outils** permettant de définir et d'appliquer des choix portant sur quatre stratégies conflictuelles : budget, délais, fiabilité (qualité technique), visibilité (qualité fonctionnelle) [Vickoff 1998].
3. Une **architecture de communication** respectant un mode opératoire précis structuré en trois étapes : pré-session, session, post-session [Mucchielli 1987].
4. Une **architecture de conception** s'appuyant sur les techniques de l'objet et particulièrement sur celles permettant une conception « en vue de modifications » [McCarty 1997].
5. Une **architecture de réalisation** imposant pour la qualité technique des normes minimales, des revues de projet, des jalons zéro-défaut et recommandant pour la qualité fonctionnelle le prototypage actif et les Focus de visibilité [McConnell 1996].

Les trois premiers points définissent les principes de la méthode RAD telle que James Martin l'avait conçue dès la fin des années 80. Stratégiquement, le RAD choisit d'optimiser 4 axes fondamentaux : coût (*target costing*), délais (*time boxing*), qualité technique (*code and project reviews*), qualité fonctionnelle (*prototyping and user's reviews*) ou la visibilité générale et le contrôle du projet (*Focus*).

2.2.3 Universalisation de l'expression des processus et de la modélisation : UML

Les intervenants envisagent de transiter de leurs habitudes actuelles vers UML (*Unified modeling language*). Ce langage uniformise l'expression des besoins pour la Maîtrise d'Ouvrage et de modélisation pour la Maîtrise d'Œuvre. Il s'affirme comme le standard universel de modélisation et fusionne les approches qui jusqu'ici divisaient le monde de l'objet (*Booch, OMT, OOSE*).

UML fait appel à cinq concepts (les objets, les messages, les classes, l'héritage et le polymorphisme) pour exprimer de manière uniforme l'analyse, la conception et la réalisation. UML est un moyen pratique et particulièrement accessible à la Maîtrise d'Ouvrage ou aux utilisateurs désireux de formaliser leur activité (uniquement par des modèles de flux simplifiés).

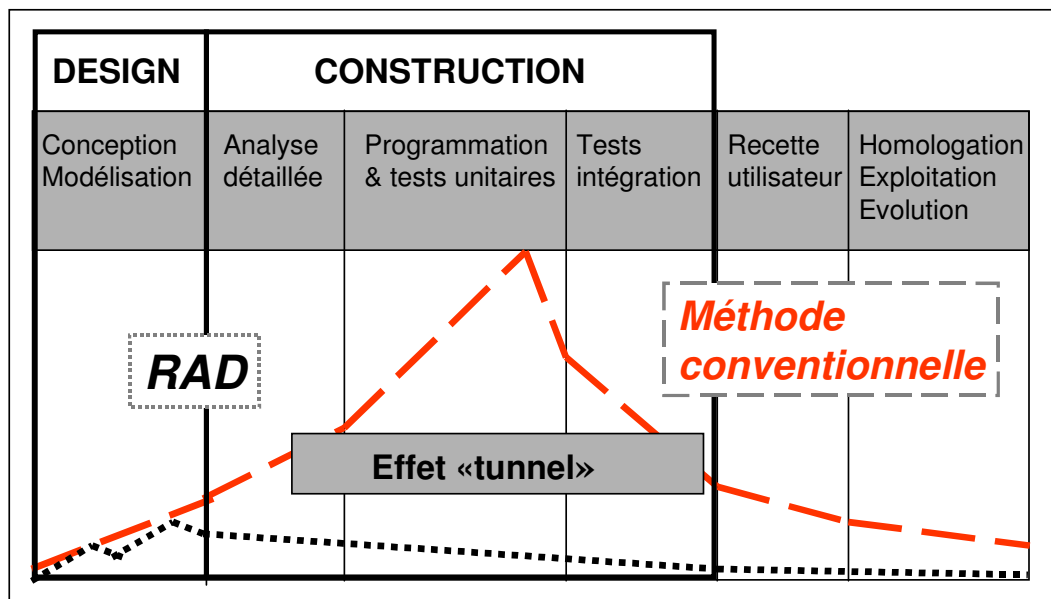


Figure 3. Propagation des erreurs fonctionnelles et techniques, suppression de l'effet « tunnel »

3 RAD : CONDUITE DE PROJET PARTICIPATIVE

3.1 Structuration et cycle de vie

La méthode RAD structure le cycle de vie du projet en 5 phases :

1. La **Préparation** (*initialisation*) définit l'organisation, le périmètre et le plan de communication.
2. Le **Cadrage** (*requirement*) définit un espace d'objectifs, de solutions et de moyens.

3. Le **Design** (*user design*) modélise la solution et valide sa cohérence systémique.
4. La **Construction** réalise l'application en prototypage actif (validation permanente).
5. La **Finalisation** (*cutover*) est un contrôle final de qualité en site pilote.

Le RAD nécessite à toutes les étapes du projet un parfait partenariat entre Maîtrise d'Ouvrage et Maîtrise d'Œuvre ainsi que l'intervention régulière d'un *animateur* neutre.

L'objectif principal du RAD est la qualité. Accessoirement, il réduit les délais et facilite la maîtrise des coûts. Cette méthode représente l'état de l'art en matière de qualité des procédés de développement d'applications informatiques.

3.2 Pratiques de réduction du risque

Le défi du RAD est de livrer rapidement un minimum de fonctions viables afin d'assurer un retour sur investissement accéléré et d'éviter un « **effet tunnel** »³. L'effet tunnel a des impacts simultanés sur la qualité de l'application, les délais, le budget et la visibilité. La visibilité est aussi indispensable à l'utilisateur pour des raisons fonctionnelles qu'à la direction pour des raisons de maîtrise des risques (*figure 4*). L'enjeu de la réingénierie du développement d'applications est de supprimer l'effet tunnel, car plus la détection d'erreur est tardive, et plus elle est coûteuse. Les techniques RAD de validation permanente offrent la meilleure des réponses. Pour atteindre cet objectif, la participation active et soutenue de la Maîtrise d'Ouvrage est indispensable. La distinction entre les activités dépendantes de la Maîtrise d'Ouvrage et celles dépendantes de la Maîtrise d'Œuvre se détermine préalablement à toutes les étapes du projet. Lors de la phase de préparation, l'Animateur RAD informe les deux maîtrises des contraintes de la méthode et de leurs obligations réciproques. Sa première mission délimite le périmètre fonctionnel et recense tous les intervenants du projet. Fonctionnellement, deux catégories d'intervenants participent à un projet RAD : ceux pour action qui sont convoqués et ceux pour information qui sont invités.

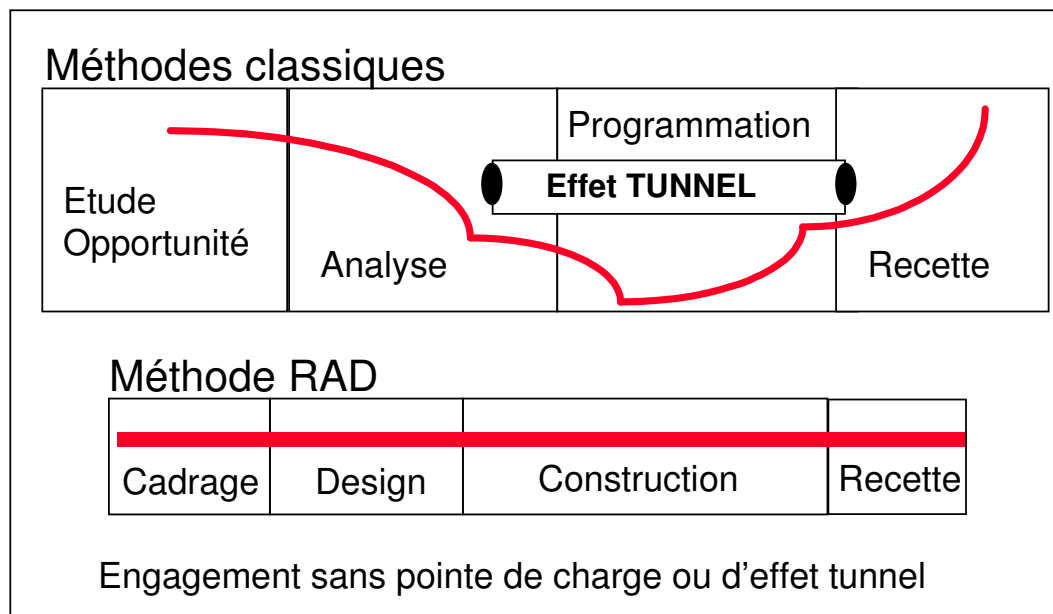


Figure 4. Engagement linéaire de la M.O. = validation permanente de l'application

La Maîtrise d'Ouvrage doit s'investir aussi régulièrement dans la validation de sa future application (*figure 4*) que la Maîtrise d'Œuvre le fait dans sa production (*figure 6*). Il est illusoire de vouloir développer avec des ressources à temps partiel un projet stratégique ou sous contrainte de temps. L'analyse d'un projet type de 360 jours de charge (équipe de 4 concepteurs-développeurs, dimension

³ L'effet tunnel correspond à la période durant laquelle l'utilisateur ne voit pas l'avancement de l'application. Effet caractéristique des approches de développement classiques où le programmeur travaille à partir des dossiers de l'analyste.

temporelle de 90 jours) fait apparaître la nécessité d'une participation de la Maîtrise d'Ouvrage de l'ordre de 54 jours (de 12% à 20% de la charge Maîtrise d'Œuvre du projet). La participation du groupe d'animation RAD s'évalue à 34 jours (environ 10 %). Ces estimations, pour être réalistes, requièrent un groupe d'animation complet et expérimenté. Sous une apparence coûteuse cet engagement constitue un réel facteur d'économie. Le retard, la dérive et l'échec se trouvent alors évités. Seul le respect de ces conditions de communication permettra aux développements modernes de sortir de leur enlèvement actuel. Lorsque la charge de travail ainsi dédiée à la spécification et au prototypage est trop importante pour la Maîtrise d'Ouvrage et déséquilibre sa production opérationnelle, des ressources supplémentaires lui sont affectées. Leur coût est inclus dans le budget global du projet. Le retour sur investissement de ce recouvrement de fonction est chiffrable et positif. Une des missions de l'animateur est de justifier l'impact de chaque action en termes de retour sur investissement. La précision de l'estimation et la possibilité de comparer instantanément des scénarios complexes acquièrent alors une importance vitale alors que le nombre de paramètres représentatifs de l'environnement à la fois technologiques, organisationnels, méthodologiques et « motivationnels » s'accroît. Il faut donc avoir recours à des outils spécialisés dans l'évaluation de la charge et de la performance de la ressource. Un de ces outils « Évaluateur » est téléchargeable gratuitement à partir du site WEB de l'auteur (<http://www.RAD.fr>).

L'animateur, en plus de son rôle de facilitateur, est le garant du respect de la méthode. Il informe les maîtrises des écarts observés et de leur conséquence sur la stratégie initialement décidée. Il forme les intervenants et de contrôle la planification, l'ordonnancement des tâches et le suivi de leur exécution. Il s'assure de l'efficacité des entretiens (participation, progression, centrage des thèmes, respect des priorités) et de la performance de l'environnement technologique, méthodologique. Afin de soutenir l'évolution positive des motivations et la dynamique d'équipe, des moyens matériels sont à sa disposition : budget pour actions incitatives au renforcement de la cohésion interpersonnelle, amélioration du cadre de travail, assouplissement des contraintes organisationnelles, prise de décision démocratique, prime sur atteinte d'objectifs. Il est « neutre » vis-à-vis des deux maîtrises et cette neutralité doit le faire dépendre de la direction générale. [Boehm (B), Bose (P) 1994][Egyed (A), Boehm (B) 1998].

3.3 Politique de sécurité des transitions de phases

La politique de sécurité lors des transitions de phases applique le principe du livrable minimum. Il ne faut pas sous-estimer la quantité de livrables devant être produits par le travail conjoint de la Maîtrise d'Ouvrage, de la Maîtrise d'Œuvre et du groupe d'animation. Le *tableau 1* offre une synthèse des documents le plus souvent nécessaires à la clôture sécurisée d'une étape ou d'une phase.

Phases	Étapes ou travaux	Documents produits avant clôture
Préparation	Entretien initial	Engagement réciproque des Maîtrises
	Immersion animateur	Périmètre applicatif. Plan de communication
	Réunion de lancement	Travaux individualisés. Planning accepté
Cadrage	Sessions définition problème	Modèle global des flux (DFD)
	Focus de fin de Cadrage	Modèle hiérarchique des traitements
Design ⁴	Sessions conception solution	Modèle détaillé des données et (si utile)
	Focus de fin de Design	Modèle détaillé des flux et traitements Prototype initial
Construction	Revue de code et de projet	Application opérationnelle validée : - fonctionnellement par les utilisateurs
	Revue fonctionnelles	

⁴ **DESIGN** : deuxième phase fondamentale du RAD. Elle recouvre des parties de conception et de modélisation classiques ainsi que le premier niveau de prototypage « actif ».

	État de livraison permanente Focus de présentation	- techniquement par Jalons Zéro-Défaut
Finalisation	Cheminement fonctionnels	Homologation et recette

Tableau 1. Synthèse des étapes et tâches et documents associés

3.4 Architecture de communication

3.4.1 Principes fondamentaux, conditions matérielles et mode opératoire

C'est dans la structure de l'entretien RAD que la dissociation du problème et de sa solution, donc des responsabilités de la Maîtrise d'Ouvrage et de la Maîtrise d'Œuvre, est la plus évidente. L'animateur systématisé la pratique du W⁵. En principe, les membres de la Maîtrise d'Œuvre n'interviennent pas dans le *discours utilisateur* sauf pour questionner théoriquement l'animateur. Un groupe d'utilisateurs rodé et motivé converse avec lui-même et non avec l'animateur ou la Maîtrise d'Œuvre. Les éléments ayant fait l'objet d'un consensus sont immédiatement synthétisés, modélisés, validés et enregistrés.

Réaliser une session efficace nécessite une salle isolée, dotée de matériel de rétroprojection électronique et surtout un bon animateur. Sont également indispensables des rapporteurs expérimentés en synthèse et modélisation directe, dotés de moyens légers mais performants. Si l'organisation ne dispose pas d'une cellule méthode spécialisée, le rapporteur chargé de la synthèse peut être issu de la Maîtrise d'Ouvrage et le rapporteur chargé de la modélisation appartenir à la Maîtrise d'Œuvre.

Pour obtenir une efficacité maximum, le respect du mode opératoire en trois étapes est primordial : pré-session, session, post-session (figure 4).

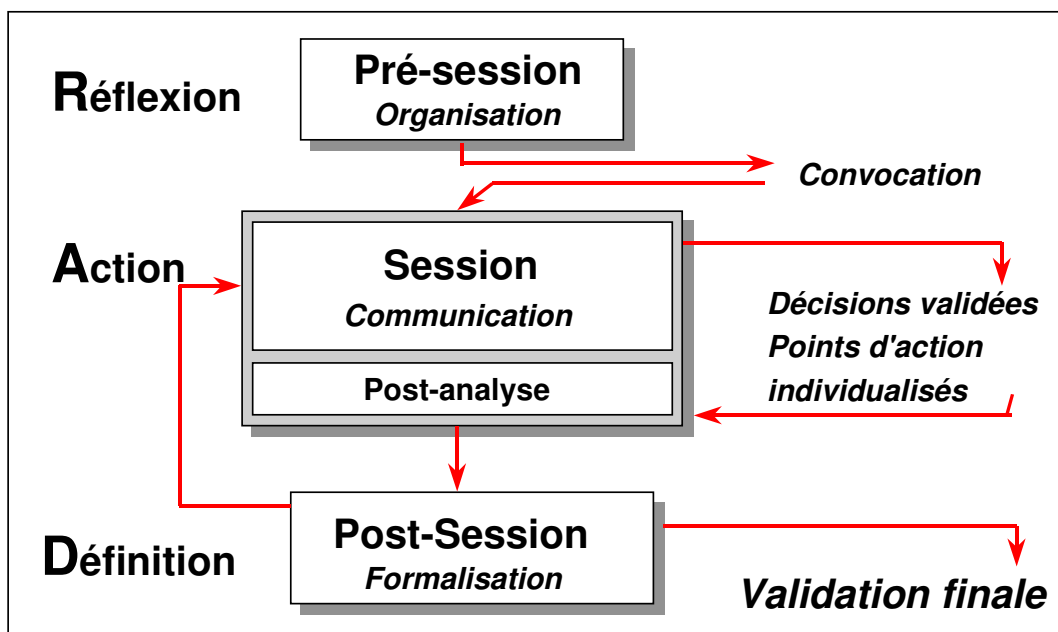


Figure 5. Communication structurée, mode opératoire en trois étapes des entretiens de groupe

3.4.2 Pré-session

La pré-session permet de délimiter les thèmes à traiter lors de la session et de lister les prérequis. Le minutage des thèmes est la première des techniques à imposer. Une session non minutée conduit au dépassement du temps prévu ou au report du traitement de certains thèmes. Au-delà du retard, cette situation déclenche une cascade d'inconvénients, particulièrement lorsqu'il existe des dépendances entre les thèmes traités et les thèmes non traités [Bartoli 1993].

Les intervenants *pour action* sont convoqués et les intervenants *pour information* sont invités. Un

⁵ Ni Vainqueur, ni Vaincu. Technique de communication et philosophie de management impliquant des aboutissements de négociations satisfaisants toutes les parties en préservant le futur de leur motivation.

contrôle d'habilitation des participants de la Maîtrise d'Ouvrage est effectué afin de s'assurer que les décisions prises pourront être immédiatement validées. La responsabilité des thèmes est affectée dans la mesure du possible à des personnes différentes. Il est préférable de ne pas superposer les chaînes de compétence à travers le traitement de thèmes multiples. Ce point est particulièrement important lors de la phase de Cadrage. Pour chaque thème une équipe est composée et un pilote est affecté. Le pilote s'engage sur des objectifs en terme de délais de résolution des problèmes.

Le produit de la pré-session est une convocation envoyée aux participants. Elle définit le but de la session et précise les éléments qu'ils devront fournir. Participent à cette pré-session : un représentant de la Maîtrise d'Ouvrage, un membre de la Maîtrise d'Œuvre et l'animateur.

3.4.3 Session

La session est une étape de résolution progressive des problèmes. Le principe est une recherche de consensus entre les participants suivie d'un verrouillage de la décision. L'animateur s'appuie sur le minutage prévu lors de la pré-session pour obtenir un avancement cohérent. Les thèmes programmés sont traités et clôturés successivement sans retour. Le traitement des thèmes s'effectue par *résolution directe*, par *consensus* ou par *arbitrage* de l'animateur. Les décisions prises font l'objet d'une validation immédiate et d'un procès-verbal enregistré par le rapporteur.

Durant le processus d'expression et de validation, l'autorité authentique prend sa source dans la connaissance concrète du travail et non dans la position hiérarchique des interlocuteurs. Les options prises par le groupe de travail sont réputées applicables sans appel. Durant la session, l'annonce d'une décision validée signale la fin de la réflexion sur le sujet. Une décision résultat du consensus d'un groupe de travail dans le cadre d'un entretien RAD ne peut être remise en cause arbitrairement sans réduire immédiatement l'équilibre et la performance de la méthode.

Durant la session, l'animateur impose de respecter l'unicité de thème et recentre systématiquement la réflexion sur le cas immédiatement traité. Il est impératif de respecter le minutage, le domaine de compétence de l'utilisateur et ses attributions. Il faut répertorier sans tenter de traiter immédiatement, les interfaces avec les autres thèmes. L'animateur utilise la technique de la « boîte noire » pour les considérer ultérieurement dans la réflexion. Le cheminement est direct. Dans le cas où l'utilisateur exprime un point sous-jacent à son champ de compétence ou le concernant par activité interposée, une note spéciale est rédigée et l'animateur recentre la réflexion sur le thème initial [Ballay 1997].

Les décisions en suspens à la fin de la session donnent lieu à l'ouverture d'un « point d'action » dont la résolution est confiée à un des participants. Les problèmes techniques font l'objet d'une *post-analyse*⁶ à « chaud » immédiatement après la clôture de l'entretien. Le produit d'une session est un rapport récapitulatif des décisions validées et des points d'action restant ouverts.

⁶ Réunion de techniciens concernés par la résolution d'un problème non fonctionnel.

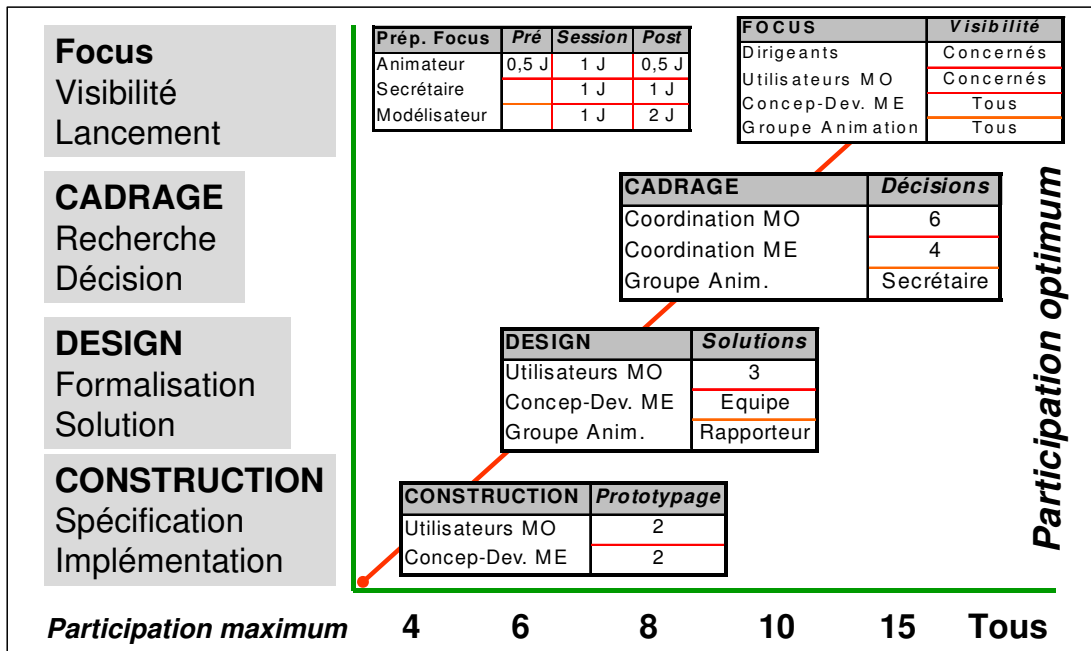


Figure 6. Participation de la Maîtrise d'Ouvrage par type d'entretien (et de l'animation pour un FOCUS)

3.4.4 Post-session

La post-session entérine la clôture de tous les thèmes et des points d'action s'y rapportant. Le produit de la post-session se concrétise par l'enrichissement du plan de développement de l'application. Cette étape inclut un *debriefing* des informaticiens et des utilisateurs significatifs ainsi qu'une validation définitive du travail de formalisation effectuée en direct par les rapporteurs. Toute information qui n'est pas suivie en phase de Design par une modélisation ou en phase de Construction par une réalisation concrète est inutile.

Lorsque des interviews de groupe sont organisées en période de changements techniques ou organisationnels, le feed-back obtenu lors de ces réunions est un précieux moyen d'ajustement entre les théories de l'encadrement et la pratique du terrain. Une information ascendante organisée et systématisée entraîne une dynamique d'efficacité et une régulation immédiate des dysfonctionnements. Les synthèses obtenues après validation par la Maîtrise d'Ouvrage font l'objet d'un retour d'information vers tous les intervenants du projet.

3.5 Architecture de conception

3.5.1 Modélisation des application transversales

Actuellement, le vrai problème n'est pas *AVEC QUOI* modéliser, auquel cas la réponse serait Merise, DFD, UML ou autres formalismes et notations, mais *COMMENT* et *POURQUOI* modéliser une application décisionnelle, opérationnelle lourde, kleenex, stratégique, etc. Les théoriciens actuels ne souhaitent plus expliquer comment atteindre le but réel. Ils redoutent une réponse dont le manque d'universalité et de pérennité s'apparenterait plus à du pragmatisme qu'au discours de la méthode. Il est difficile à un logicien de considérer des raisons budgétaires et temporelles pour justifier l'abandon d'une quête d'absolue perfection afin de « jouer la montre » d'une efficacité relative. Pour le pragmatique, la vraie question se pose ainsi : quelle recherche doit sous-tendre l'exercice de modélisation d'un système d'information moderne ? Malheureusement, pour de nombreux informaticiens, dans la réalité d'un projet, la réponse implique des notions de niveaux d'abstraction et d'axes de modélisation et reste chose abstraite. Il est vrai que les développements classiques concernaient rarement des applications transversales complexes et que le changement de typologie des projets est brutal et récent.

Une conception efficace quel que soit le formalisme (UML, OMT, Yourdon/DeMarco, Gane & Sarson, Structured System Analysis and Design Method, Merise) s'appuie sur la complémentarité de trois axes de modélisation distincts : l'axe statique fixe la structure des données, l'axe dynamique

définit la vie des processus, l'axe fonctionnel détaille les traitements. La notion d'adaptation est la cible visée dans la maîtrise de ces axes. Une organisation est dans l'incapacité de muter rapidement si son système d'information impose de lourdes refontes à chaque étape de sa marche forcée vers la productivité et la réactivité concurrentielle [Yourdon 1989] [Rumbauch 1996] [Muller 1997].

Le rôle des axes de modélisation est de limiter la portée des changements en cours de développement et en phase de maintenance :

1. L'**axe statique** est le plus stable. Il faut, pour l'atteindre dans ses bases, un changement majeur du métier de l'entreprise. Sa structuration générique doit permettre toutes les formes d'évolution.
2. L'**axe dynamique** colle à l'aspect organisationnel. Seule une réorganisation des acteurs et des processus doit avoir un impact sur sa définition. Il doit servir de base à tous les redéploiements de l'organisation sans affecter l'axe statique.
3. L'**axe fonctionnel** doit s'adapter aux conditions immédiates de conduite de l'organisation. Face aux évolutions dans la manière de traiter les produits ou services offerts, il limite les changements à une redéfinition minimum des traitements.

3.5.2 Concepts « en vue de modifications »

Le concepteur utilise un niveau d'abstraction élevé. Il définit initialement un modèle de données, suffisamment généraliste pour couvrir en un seul axe de structuration l'ensemble du métier de l'organisation ou la partie concernée par le système. Le noyau stable acquis, il modélise en couches périphériques la variété de traitements permettant de mettre en œuvre des stratégies opérationnelles. En cas d'évolution, il suffit d'adapter la couche concernée. Modéliser avec un niveau d'abstraction « métier » est le meilleur moyen de repousser les limites d'un existant et de garantir les capacités d'évolution ultérieure de l'applicatif. Par ailleurs, un système basé sur une structuration « métier » des données et sur une stratification des traitements dispose d'une grande capacité d'évolution d'une pérennité exceptionnelle. Cette approche s'avère plus facile à développer malgré sa généralité :

- A. Les parties les moins sujettes à évolution sont réalisées en premier ;
- B. Les autres parties sont planifiées dans un ordre dicté par leur stabilité.

Le but est d'obtenir tous les modules du système simultanément disponibles au moment du déploiement. Abstraction, structuration, isolation, cohésion, modularité, généralisation, encapsulation et surtout dissimulation sont les techniques de base de la modélisation qui permettent la mise en œuvre d'une architecture de conception évolutive.

Le RAD s'appuie sur les techniques dérivées de l'objet et préconise une architecture à « modèles variables » ainsi qu'une conception « en vue de modifications ».

3.6 Architecture de réalisation

L'architecture de réalisation sécurisée offre une « visibilité optimale ». La clé de la productivité est un développeur de haut niveau dont les compétences intègrent la conception détaillée à la réalisation. La pratique du RAD dans l'engagement de ce type de ressource présente de multiples intérêts mais aussi des contraintes : l'ensemble de l'équipe doit intervenir simultanément dès le début du projet. La compréhension est alors globale et unique (conception-réalisation). Ce principe évite les déperditions d'énergie car les utilisateurs ne sont pas sollicités à de multiples reprises. La formalisation et le transfert d'information sont minimisées ainsi que les risques d'erreurs. Ce qui n'est pas le cas lorsque les dossiers sont rédigés par des analystes et développés ensuite par des programmeurs (*figures 2*). Le développement d'IHM graphique pour des raisons techniques et économiques fusionne la conception détaillée, la réalisation et les tests en une seule étape : le prototypage. C'est en fait le seul moyen raisonnable de réaliser actuellement une application sous Windows.

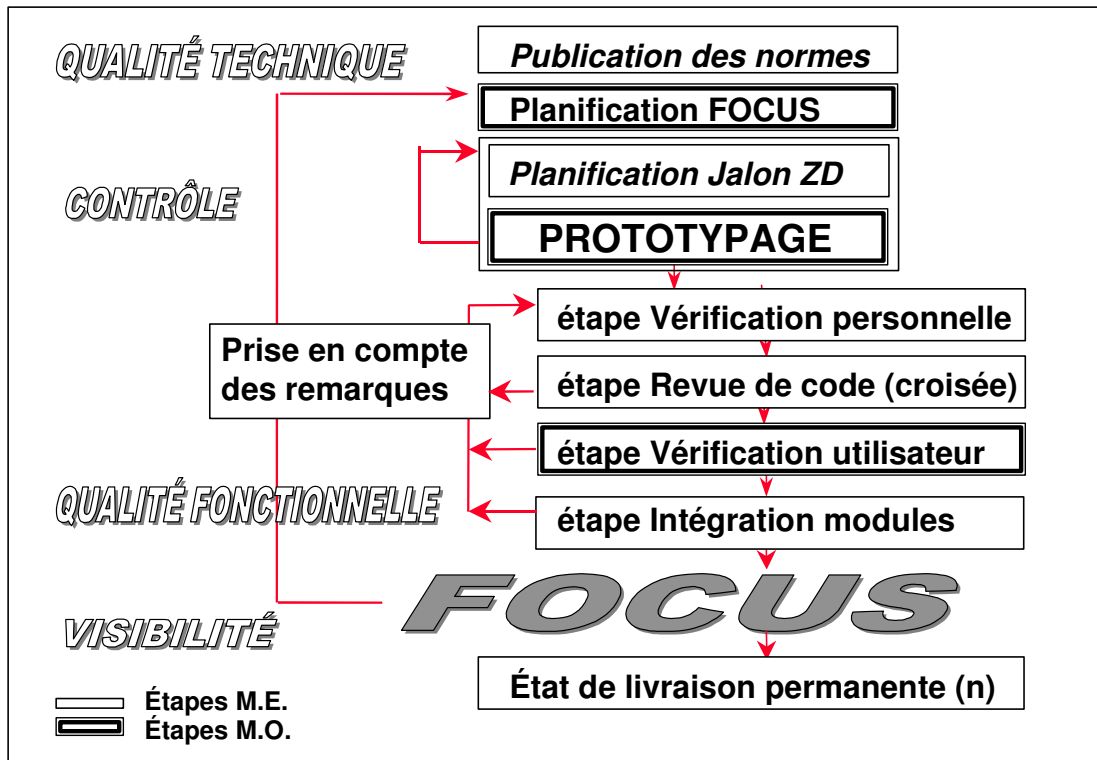


Figure 7. Architecture de réalisation sécurisée et préparation d'un FOCUS de Construction

3.6.1 Assurance de qualité technique (fiabilité)

Dès le début du projet, il faut exposer les principes qui régissent la qualité et son contrôle. En pratique, le coordinateur technique publie une normalisation formelle. Il organise ensuite une conférence technique sur les principes fondamentaux structurels. Dès le développement du premier module, il initie la communication et la collaboration entre les développeurs. Il sera ensuite plus aisé d'organiser les revues en préalable aux Focus (figure 7).

Les revues sont des examens critiques de *code* et de *projet*. Afin de produire une interface et un code homogène, les développeurs soumettent leurs productions à un examen réalisé par leurs collègues et sollicitent des commentaires critiques. Obtenir cette confiance réciproque est la première des étapes à franchir par un coordinateur technique RAD. Une application de qualité nécessite un audit effectué par des spécialistes extérieurs à l'équipe de développement.

3.6.2 Assurance qualité fonctionnelle (conformité)

La validation permanente, comme son nom l'indique, est réellement permanente. Elle s'effectue à chaque séance de travail avec l'utilisateur. Elle garantit, à tout ajout de fonctionnalité, la conformité au besoin. Le groupe de travail idéal comprend un membre du SWAT et un ou deux utilisateurs. En général, l'animation RAD ne participe pas à ce type d'entretien. La présence des utilisateurs sur le site ou la nécessité de les faire déplacer sont les paramètres à prendre en compte pour planifier ces séances. Il est possible d'organiser deux validations de 15 ou 30 minutes par jour comme de se contenter d'une validation d'une demi-journée par semaine. Le plan classique d'un entretien de prototypage est le suivant : l'utilisateur manipule l'application, l'informaticien prend note de toutes les remarques. Lorsque l'utilisateur est disponible, l'informaticien peut modifier immédiatement les détails. Les deux parties fixent les objectifs et les conditions du RDV suivant. Immédiatement après la séance, l'informaticien enrichit la fiche d'évolution prototype.

3.6.3 Contrôle, visibilité, qualité générale et Focus

Le Focus représente une forme de réunion RAD uniquement dédiée à la validation et à la visibilité de l'avancement des travaux. Lors d'un Focus, l'application est incomplète, mais stabilisée dans la limite de ses fonctionnalités réduites. Chacun peut alors, de l'utilisateur de base au dirigeant, avoir une vision globale du produit en cours de Construction, le critiquer et contribuer à son perfectionnement.

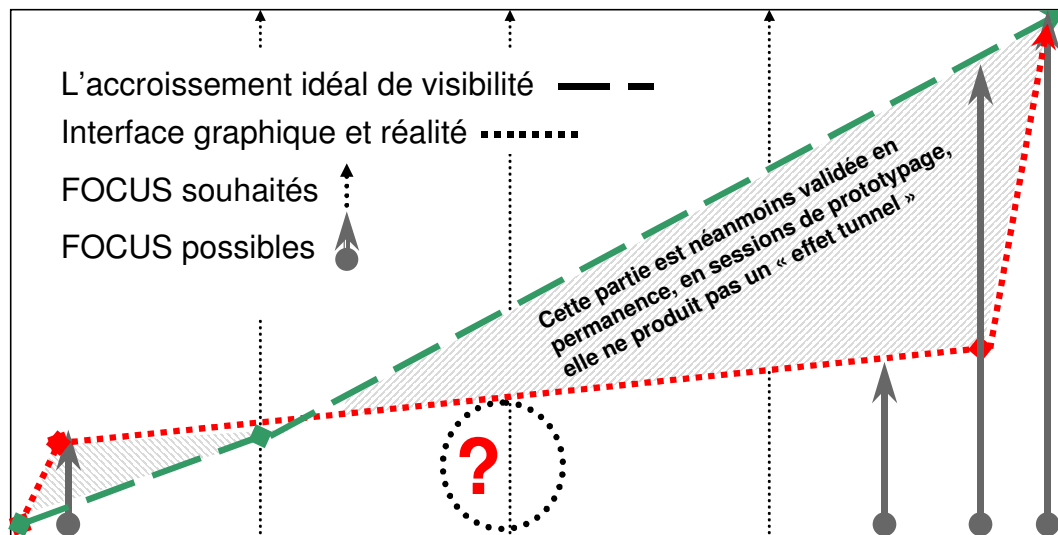


Figure 8. FOCUS visibilité théorique et pratique de contrôle et de validation fonctionnelle

Le Focus est à la fois une opération de relation publique et un travail général de validation.

L'ensemble des intervenants participent à tous les Focus. Le Focus garantit contrôle, visibilité, qualité fonctionnelle et technique. Lorsque, dans le respect d'une planification préalable, l'avancement des travaux est considéré comme suffisant, l'application est présentée à l'ensemble des intervenants. Il faut une progression significative par rapport au Focus précédent pour justifier un nouveau Focus. L'interface graphique ne rend pas systématiquement aisée la planification régulière de Focus (figure 8). Le triangle qui apparaît sur ce graphique n'est pas un effet tunnel déguisé, car le graphique matérialise la visibilité d'avancement en termes de Focus et non de validation permanente. Pourtant, la visibilité externe du projet se trouve réduite et peut inquiéter une Direction ou une Maîtrise d'Ouvrage qui ne seraient pas conscientes des autres processus qualité (figure 6).

Aucune technique du RAD n'est superficielle. La visibilité est un élément indispensable aux dirigeants et aux pilotes du projet. Lors d'un Focus, chaque utilisateur manipule la partie de l'application qu'il a contribué à développer. Les spectateurs observent et critiquent. Le groupe d'animation note les remarques. Dans ce type d'action, la discrétion de l'informaticien est proportionnelle à son efficacité technique et à la puissance de sa méthode. Sur le plan des communications, l'organisation d'un Focus est proche de celle d'une session de travail en 3 étapes. Le nombre de Focus dépend de la durée du projet et de sa complexité⁷. Il est en général planifié 3 ou 4 Focus pour un « petit » projet et de 4 à 8 Focus pour un projet intermédiaire (Tableau 2).

Le RAD n'est pas dédié aux petits projets. Au contraire, il faut une organisation raisonnablement conséquente pour bénéficier pleinement des avantages offerts par cette méthode rigoureuse et formelle. Le RAD par contre réduit la taille des projets.

A la Seita, en 1994, un projet stratégique et majeur, prévu pour 15 personnes s'enlisait avec une méthode classique. Un passage forcé au RAD permit de l'achever dans les délais avec 5 concepteurs-développeurs. La notion de grands projets devra rapidement être révisée à l'aune des besoins de réactivité et des budgets futurs. Au Canada, à Bell Mobilité Cellulaire, le leader de la téléphonie mobile particulièrement précurseur en termes de CTI, les techniques du RAD étaient mises en œuvre dès 1992 lors de développements stratégiques. Ces projets demeurent des modèles d'efficacité et de

⁷ Un projet considéré comme « petit » selon les critères du RAD engage une ou deux ressources expérimentées pour une durée de 30 à 90 jours. Un projet « intermédiaire » engage une équipe (SWAT, Skill With Advanced Tools) de 4 à 6 concepteurs-développeurs pour une durée de 60 à 120 jours. Les grands projets utilisent des techniques de parallélisation durant la phase de DESIGN et de sérialisation durant la phase de CONSTRUCTION. La planification des Focus est alors dépendante du nombre d'équipes et du style de projet.

technologie. Je ne cite que deux chiffres : le personnel de développement de Bell Mobilité Cellulaire pour le Québec se limitait à moins de 20 personnes et à moins d'une centaine pour l'ensemble du Canada.

Il ne faut pas confondre la validation permanente qui découle naturellement de la présence de l'utilisateur lors du prototypage et l'état de livraison permanente⁸ qui est obtenu uniquement lors de la préparation d'un Focus de Construction (*figure 7*) après la validation d'un jalon Zéro-Défaut⁹. Le projet type (*tableau 2*) fait état d'une possibilité de minimum de 8 Focus mais comporte seulement 3 états de livraison permanente et la livraison finale.

Tableau 2. Nombre de Focus. Projet (MO = 360 J, ME = 54 J, Animateur & rapporteurs = 36 J)

Phase du projet	N.F.	Type de focus	Objectifs du Focus
Préparation	1	Lancement	Informé et individualiser les tâches préparatoires
CADRAGE	1	Fin de Cadrage	Valider objectifs, fonctionnalités, budget et planning
DESIGN	1/2	Fin de Design	Valider modèles et prototype de premier niveau
CONSTRUCTION	2/3	Visibilité	Valider l'application en fonctionnalités réduites
Finalisation	1	Livraison	Validation du dernier état de livraison permanente

⁸ L'état de livraison permanente correspond à une application fiable mais dont les fonctionnalités sont réduites.

⁹ Jalon Zéro-Défaut : état stabilisé de l'application à un niveau validé de qualité fonctionnelle et technique.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Côté Maîtrise d'Œuvre, les technologies évoluent et les applications se sophistiquent autant que leur typologie se diversifie. Cette mutation met en évidence la nécessité d'adapter les modèles, outils, techniques et méthodes de développement.

Côté, Maîtrise d'Ouvrage, la recherche permanente d'une qualité de service s'envisage comme moyen de différenciation concurrentielle autant que comme facteur d'économie. La finesse et la complexité des nouveaux besoins impliquent alors l'engagement d'utilisateurs avertis et motivés autant que responsables et demandeurs. Le rôle du maître d'Ouvrage s'élargit à la spécification du besoin et à la définition de la qualité et de la pérennité d'une solution. Il lui faut se former et se libérer des contraintes du quotidien pour assumer en mode projet un rôle d'acteur à part entière.

Il faut aussi, et c'est le champ d'action de la réingénierie, considérer simultanément trois facteurs d'évolution distincts mais fondamentaux, qui concernent aussi bien la Maîtrise d'Œuvre (réalisation) que celle d'Ouvrage (expression, validation et qualité) :

1. Le diagnostic et l'amélioration du cadre organisationnel couvert par la mise en œuvre de principes comme CMM ou SPICE .
2. L'adaptation du cadre méthodologique spécifique aux projets sous contraintes par l'usage de la méthode RAD (engagement simultané et linéaire des Maîtrises).
3. L'adaptation des techniques de modélisation aux flux transversaux et à l'objet avec des outils comme le langage unifié de modélisation (UML).

Ces trois points d'accumulation représentent toute la problématique du développement industrialisé moderne. Les principes qu'ils recouvrent sont susceptibles de s'appliquer à tous les projets informatiques quels que soient leurs types et leurs tailles. En Amérique du Nord (Bell, Abbot, Hydro-Québec) comme en France (Seita, Société Générale), les missions menées selon ces concepts ont été conclues avec succès alors que la plupart des projets conventionnels dérivait hors des attentes des utilisateurs.

En disséquant par le détail l'ensemble de ces techniques, certains seront déçus de ne rien découvrir de totalement nouveau ou de miraculeux. Effectivement le bon sens ramène ces concepts à une révision des méthodes de conduite de projet, amélioration des modes de communication, perfectionnement des techniques de conception, optimisation des formes de modélisation, formalisation des conditions de réalisation. Au-delà d'une progression de l'état de l'art, ce qui est essentiel, c'est le rythme que ces changements induisent à notre réflexion. Rythme du phasage, rythme de la dimension temporelle, rythme des focus.

Dans un monde en mouvement, la réingénierie du développement d'applications, osmose informatique entre dynamique et communication, impose aux projets l'énergie du rythme.

Dichotomie Maîtrise d'Œuvre - Maîtrise d'Ouvrage dans la réingénierie du développement d'applications

5 BIBLIOGRAPHIE

- [Archier (G) & Sérieyx (H.)], *Pilotes du troisième type*, Editions du Seuil, 1986..
- [Ballay (J-F.)], *Capitaliser et transmettre les savoir-faire de l'entreprise*, Eyrolles, 1997.
- [Bartoli (A.)], *Communication et organisation*, Éditions d'organisation, 1994
- [Boehm (B.), Bose (P.)], *A Collaborative Spiral Software Process Model*, USC, 1994
- [Bouchy (S.)], *L'Ingénierie des systèmes d'information évolutifs*, Eyrolles , 1994
- [Clark (B.)], *The Effects of software process maturity on software development effort*, USC, 1997
- [Egyed (A.), Boehm (B.)], *Telecooperation Experience with the WinWin System*, USC, 1998
- [Henry (A.), Monkam (L.)], *Rédiger les procédures de l'entreprise*, Éditions d'organisation, 1995.
- [Jacobson (I.)], *Le Génie logiciel orienté objet*, Addison-Wesley, 1993.
- [Lorino (P.)], *Méthodes et pratiques de la performance*, Éditions d'organisation, 1997.
- [Martin (James)], *Rapid Application Development*, Macmillan, 1991.
- [Mc Carty (J.)], *54 Règles d'or pour un grand logiciel*, Microsoft Press, 1997.
- [Mc Connell (S.)], *Stratégie de développement rapide*, Microsoft Press, 1996.
- [Mucchielli (R.)], *L'Interview de groupe*, ESF, 1987.
- [Muller (P. A.)], *Modélisation Objet avec UML*, Eyrolles, 1997.
- [Paulk] *Modèle d'évolution des capacités logiciel*, SEI/CRIM, 1993.
- [Paulk] *The Capability Model Model : Guidelines for Improving the Software Process*, SEI, 1995.
- [Renaud-Coulon (A.)], *La Désorganisation compétitive*, Maxima, 1996
- [Rumbauch (J.)], *OMT Modélisation et conception orientées objet*, Prentice Hall , 1996.
- [Sary (P.)], *Stratégie de la programmation neurolinguistique dans l'entreprise*, Retz, 1990.
- [Vauquier (D.)], *Développement orienté objet, principes, processus, procédés*, Eyrolles, 1993.
- [Vickoff (Jean-Pierre)], *RAD - Développement Rapide d'Applications*, Macmillan, 1996
- [Vickoff (Jean-Pierre)], *Reengineering du développement d'applications*, Qualité Ingénierie, 1998
- [Yourdon (E.)] *Modern Structured Analysis*, Englewood Cliffs, 1989

- USC = University of Southern California

Dichotomie Maîtrise d'Œuvre - Maîtrise d'Ouvrage dans la réingénierie du développement d'applications

SOMMAIRE

1	NOUVEAUX DÉVELOPPEMENTS, ENJEUX ET RISQUES.....	1
2	RÉINGÉNIERIE, ÉTAT DE L'ART, RYTHME DU CHANGEMENT	2
2.1	MODIFICATION DU RÔLE DES INTERVENANTS ET OPTIMISATION DES COMMUNICATIONS.....	2
2.2	COMPOSANTS DE LA REINGENIERIE, TECHNIQUES ET METHODES.....	3
2.2.1	Évaluation et amélioration des pratiques de développement : CMM.....	3
2.2.2	Standardisation et industrialisation des développements : RAD.....	3
2.2.3	Universalisation de l'expression des processus et de la modélisation : UML.....	4
3	RAD : CONDUITE DE PROJET PARTICIPATIVE	4
3.1	STRUCTURATION ET CYCLE DE VIE	4
3.2	PRATIQUES DE REDUCTION DU RISQUE	5
3.3	POLITIQUE DE SECURITE DES TRANSITIONS DE PHASES	6
3.4	ARCHITECTURE DE COMMUNICATION.....	7
3.4.1	Principes fondamentaux, conditions matérielles et mode opératoire.....	7
3.4.2	Pré-session	7
3.4.3	Session.....	8
3.4.4	Post-session.....	9
3.5	ARCHITECTURE DE CONCEPTION	9
3.5.1	Modélisation des application transversales	9
3.5.2	Concepts « en vue de modifications ».....	10
3.6	ARCHITECTURE DE REALISATION.....	10
3.6.1	Assurance qualité technique (fiabilité).....	11
3.6.2	Assurance qualité fonctionnelle (conformité).....	11
3.6.3	Contrôle, visibilité, qualité générale et Focus.....	11
4	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	14
5	BIBLIOGRAPHIE.....	15

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1. Evolution des rôles et relations M.O. - M.E. par type de S.I.....	2
Figure 2. Comparaison de la structure, du phasage et de la validation.....	3
Figure 3. Propagation des erreurs fonctionnelles et techniques, suppression de l'effet « tunnel »	4
Figure 4. Engagement linéaire de la M.O. = validation permanente de l'application.....	5
Figure 5. Communication structurée, mode opératoire en trois étapes des entretiens de groupe	7
Figure 6. Participation de la Maîtrise d'Ouvrage par type d'entretien (et de l'animation pour un FOCUS).....	9
Figure 7. Architecture de réalisation sécurisée et préparation d'un FOCUS de Construction.....	11
Figure 8. FOCUS visibilité théorique et pratique de contrôle et de validation fonctionnelle	12

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Synthèse des étapes et tâches et documents associés	7
Tableau 2. Nombre de Focus. Projet (MO = 360 J, ME = 54 J, Animateur & rapporteurs = 36 J)	13