

ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

RAPPORT DE PROJET PRÉSENTÉ À
L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE

COMME EXIGENCE PARTIELLE
À L'OBTENTION DE LA
MAÎTRISE EN GÉNIE
CONCENTRATION TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION
M.Ing

PAR
AYAD NASSER-DINE
À
JEAN-MARC DESHARNAIS ET
ALAIN APRIL

ANALYSE DES CARACTÉRISTIQUE DE BASE DE DONNÉES ISBSG EN LIEN
AVEC LES EFFORTS D'IMPLANTATION DES LOGICIELS

MONTRÉAL, LE 12 JUIN 2013



TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction	7
2. Objectif de l'étude.....	7
3. Méthodologie.....	7
4. Étape d'identification	8
4.1. Sélection des projets	8
4.2. Choix des attributs à analyser.....	11
4.3. Plan d'analyse	13
5. Analyses et interprétation	14
5.1. Analyse de l'effet du type de langage sur l'effort d'implantation d'un logiciel.....	14
5.2. Analyse de l'effet du type de développement sur le coût d'implantation d'un logiciel..	19
5.3. Analyse de l'effet du type d'architecture sur le coût d'implantation du logiciel	21
5.4. Analyse de l'effet de la taille moyen de l'équipe sur le coût d'implantation d'un logiciel.....	23
5.5. Analyse de l'effet du type de Plateforme sur le coût d'implantation d'un logiciel.....	25
5.6. Analyse de l'effet de la vitesse de livraison sur l'effort d'implantation d'un logiciel.....	27
5.7. Analyse de l'effet de la taille fonctionnelle sur le coût d'implantation de logiciel	29
5.8. Analyse de l'effet d'utilisation des outils sur le coût d'implantation du logiciel (Case Tools Used)	30
5.9. Analyse de l'effet de l'utilisation de la technique JAD sur l'effort d'implantation d'un logiciel	33
5.10. Analyse de l'effet de l'utilisation d'une méthodologie sur le coût d'implantation d'un logiciel.....	35
5.11. Analyse de l'effet de type d'organisation sur l'effort d'implantation d'un logiciel.....	41
5.12. Analyse de l'effet du type d'application sur le coût d'implantation du logiciel.	44
6. Conclusion et recherches futures.....	46
6.1. Sommaire des résultats des analyses sur la base de données ISBSG et la littérature....	46
6.2. Les analyses de notre étude non corroborés par les résultats déjà publiés	47
Références	49
Annexe A : Tableaux catégories et types d'organisations.....	51
Annexe B : Tableaux catégories et types d'applications.....	54

Annexe C : Données ISBSG utilisées.	55
Annexe D : Analyses de l'effets de quelques facteurs sur le coût de développement d'un logiciel.	84

LISTE DES TABLEAUX

Table 1: Critères de sélection des projets	8
Table 2: Corrélation entre le CUIMP et le nombre total de défauts.....	17
Table 3: Corrélation entre CUIMP et la taille moyenne de l'équipe	24
Table 4: Corrélation entre CUIMP et la vitesse de livraison.....	28
Table 5: Corrélation entre le CUIMP et la taille fonctionnelle	29
Table 6: Corrélation entre le CUDEV et la taille fonctionnelle	85
Table 7: Corrélation entre le CUDEV et la taille moyenne de l'équipe	91

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition des projets selon l'effort unitaire d'implantation dépensé.....	10
Figure 2 : Répartition des projets selon l'effort unitaire d'implantation ≤ 20	10
Figure 3: Répartition des projets ≤ 10 CUIMP	11
Figure 4: nombre de projets par type de langage	15
Figure 5: Coût unitaire d'implantation par rapport au type de langage utilisé	15
Figure 6 : Nombre moyen de défauts livrés par type de langage	17
Figure 7 : Répartition des projets selon le type de développement.....	19
Figure 8 : CUIMP moyen des projets selon le type de développement	20
Figure 9 : Répartition des projets selon le type d'architecture.....	21
Figure 10: Le moyen de CUIMP par type d'architecture	22
Figure 11 : Répartition des projets selon le CUIMP et la taille moyen de l'équipe de développement.....	23
Figure 12 : Répartition des projets selon le type de plateforme	25
Figure 13: Coût moyen d'implantation par type de plateforme	26
Figure 14 : Variation de CUIMP selon la vitesse de livraison des projets.....	27
Figure 15 : Variation d'effort d'implantation selon la taille fonctionnelle	29
Figure 16: Répartition de projets selon l'utilisation ou non des outils logiciels.....	31
Figure 17: Coût unitaire moyenne d'implantation selon l'utilisation des outils.	31
Figure 18: Répartition des projets selon l'utilisation de la méthode JAD	33
Figure 19: Coût moyen d'implantation selon l'utilisation de la méthode JAD	34
Figure 20: Répartition des projets selon l'utilisation de la méthodologie	35
Figure 21: CUIMP selon l'utilisation ou non d'une méthodologie	36
Figure 22: Répartition des projets selon l'utilisation d'une méthodologie par plateforme	37
Figure 23: Le coût unitaire moyen d'implantation selon l'utilisation d'une méthodologie par plateforme.....	38
Figure 24: Nombre moyen de défauts livrés par plateforme selon l'utilisation d'une méthodologie	40
Figure 25 : Répartition du nombre de projets selon le catégorie de l'organisation	42

Figure 26: Le coût moyen d'effort d'implantation de logiciels selon les catégories d'organisations	43
Figure 27 : Répartition des projets par type d'application	44
Figure 28: Coût unitaire moyen par catégorie d'application	45
Figure 29 : Le coût moyen de développement par plateforme	84
Figure 30: le coût unitaire moyen de développement selon la taille fonctionnelle	85
Figure 31: le coût unitaire moyen de développement selon l'utilisation des outils	86
Figure 32: le coût unitaire moyen de développement selon l'utilisation de la méthode JAD	87
Figure 33: le coût unitaire moyen de développement selon l'utilisation d'une méthodologie	88
Figure 34: le coût unitaire moyen de développement selon l'utilisation d'une méthodologie par plateforme	89
Figure 35: CUDEV par type de langage	90
Figure 36: le coût unitaire moyen de développement selon la taille moyenne de l'équipe.	90

1. Introduction

La phase d'implantation est une phase critique dans le cycle de vie d'un logiciel puisque, lors de cette phase, on doit livrer le projet au client qui attend la livraison d'un produit quant à ses attentes (souvent élevées). Cette phase exige un effort particulier afin d'assurer un fonctionnement optimum du système livré pour que ce dernier réponde aux exigences demandées par le client. Selon la littérature, spécialisée en ce domaine [1], pour répondre à ces exigences, cette phase d'implantation représente en moyenne 10% de l'effort total du développement d'un logiciel. Ceci correspond aux résultats obtenus à partir de la base de données ISBSG (International Software Benchmarking Standards Group) utilisée pour cette étude, soit 9,2%.

2. Objectif de l'étude

Cette étude vise à analyser la base de données ISBSG afin d'identifier les facteurs qui influencent la durée et l'effort nécessaires pour implanter un logiciel. Une fois les facteurs identifiés, une analyse est faite pour connaître leurs effets potentiels en ce qui concerne l'étape d'implantation. Le nombre de facteurs analysés est limité par les données disponibles dans ISBSG (Data Release 12)

Dans une deuxième étape, les résultats des analyses seront mis en évidence pour corroborer ou infirmer les résultats des recherches publiés dans la littérature, lorsque ces recherches sont disponibles.

3. Méthodologie

Pour répondre aux objectifs de l'étude, les étapes et les sous-étapes suivantes seront suivies :

A) Étape d'identification qui comporte les sous-étapes suivantes:

- 1) Sélection des projets : sous-étape de sélection des projets qui forment l'échantillon à étudier en appliquant un certain nombre de critères concernant les projets d'ISBSG;
- 2) Choix des attributs à analyser : sous-étape de choix des différents attributs à analyser;
- 3) Plan d'analyse statistique : sous-étape de planification des analyses à réaliser;
- 4) Étude de la littérature dans le domaine de recherche : sous-étape d'analyse de la littérature concernée..

B) Étape d'analyse et d'interprétation : étape d'analyse et d'interprétation des données de l'échantillon suivi d'une comparaison avec la littérature concernée, lorsqu'il existe des références pour confirmer ou infirmer chaque analyse réalisée..

4. Étape d'identification

La première étape consiste à identifier, à partir de la base de données ISBSG, les projets dont les attributs sont à analyser. Pour conserver les données, un fichier SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) a été créé. SPSS un est logiciel utilisé pour l'analyse statistique [2].

4.1.Sélection des projets

La base de données **ISBSG Data Release 12** contient l'historique de 6006, projets réalisés par l'industrie du logiciel [3]. Pour plus d'informations concernant la méthodologie de collecte des données d'ISBSG, consultez le site WEB www.ISBSG.org.

Étape	Nombre de projets	Attributs	Critères appliqués	Nombre de projets restants
1	6006	Effort d'implantation (heures)	Effort présent dans ISBSG	1057
2	1057	Data Quality Rating (DQR)	A et B	918
3	918	Taille fonctionnelle	Taille présente dans ISBSG	610
4	610	Méthode de mesure fonctionnelle	Méthodes IFPUG et COSMIC	590
5	590	CUIMP (effort unitaire)	≤ 10	565

Table 1: Critères de sélection des projets

Les critères du tableau 1 sont appliqués aux données extraites de la base de données ISBSG pour créer l'échantillon d'analyse (fichier SPSS). Ce tableau indique que le critère de présence de l'effort d'implantation élimine plus de 80% des projets inscrits dans la base de données. Il reste cependant plus de 1000 projets, ce qui est amplement suffisant pour ce type d'analyse statistique. En tenant compte de l'application des autres critères, il y a aussi une réduction du nombre de projets, mais cela se fait d'une façon moins conséquente.

Le deuxième critère consiste à sélectionner les projets dont la qualité de données est A ou B, c'est-à-dire des données ISBSG fiables. Ainsi, la cote de qualité des données (Data Quality Rating ou DQR) est l'attribut qui nous renseigne sur la qualité de données transmises à ISBSG par l'entreprise ou l'organisation concernée. Cette qualité varie sur une échelle de A à D : A étant la plus fiable et D la moins fiable. 918 projets qui ont de l'information concernant les efforts d'implantation ont une cote A ou B.

Le troisième critère consiste à sélectionner les projets dont la taille fonctionnelle est présente dans ISBSG : 610 projets ont répondu à ce critère et les précédents (le premier et le deuxième critères).

Le quatrième critère consiste à sélectionner les projets dont la taille fonctionnelle est mesurée par les méthodes COSMIC et IFPUG : 590 projets ont répondu à ce critère et les précédents (les trois premiers critères).

L'objectif principal vise à analyser les différents facteurs (ou attributs¹) qui influent sur le processus d'implantation, notamment la productivité des projets. À cette fin, une mesure dérivée a été introduite en divisant l'effort d'implantation par la taille fonctionnelle pour obtenir le coût unitaire d'implantation (**CUIMP**).

Le **CUIMP** représente donc l'effort en heures d'implantation dépensé en moyenne pour une unité fonctionnelle d'un projet. Il est alors possible d'obtenir un indicateur du CUIMP en établissant une moyenne pour plusieurs projets. Le CUIMP permet ainsi d'analyser la productivité des projets au cours de la phase d'implantation en tenant compte des attributs choisis.

¹ Dans la littérature, le terme facteur est utilisé le plus souvent (facteurs de productivité), bien que strictement ce soit des attributs dans le cadre de la base de données ISBSG. Nous allons les utiliser comme synonyme dans ce document.

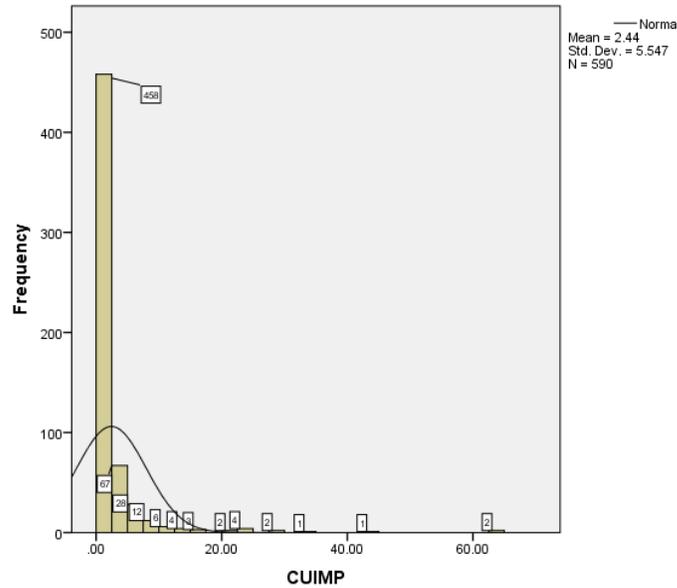


Figure 1 : Répartition des projets selon l'effort unitaire d'implantation dépensé

La figure 1 répartit, par fréquence, tous les projets selon leur effort unitaire. Pour que l'échantillon étudié soit représentatif, les projets dont le CUIMP représente des cas extrêmes « outliers » devraient être éliminés.

Seulement 12 projets ont un CUIMP > 20. Ces projets représentent moins de 1% de l'ensemble des projets de l'échantillon. Ils sont peu significatifs pour les analyses, en ce cas ils apportent peu de valeur ajoutée aux interprétations statistiques des données, ce qui justifie leur élimination de l'échantillon. En éliminant les « outliers », il reste 578 projets (97,9%).

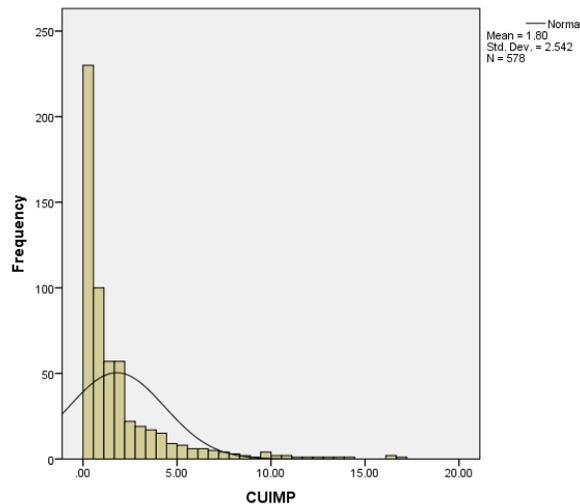


Figure 2 : Répartition des projets selon l'effort unitaire d'implantation ≤ 20

Est-il alors possible d'éliminer d'autres projets peu représentatifs dans l'échantillon ? Un examen de la figure 2 indique que le nombre de projets ayant entre 10 et 20 CUIMP est aussi relativement bas. Il est donc possible aussi d'éliminer les projets ayant plus de 10 CUIMP pour les raisons mentionnées plus haut.

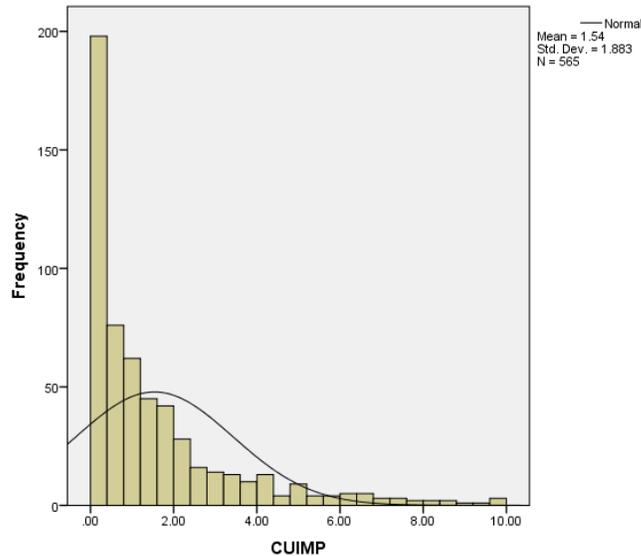


Figure 3: Répartition des projets ≤ 10 CUIMP

Enfin, la figure 3 représente les projets de 10 CUIMP et moins. Les 565 projets qui ont répondu à ce critère constituent l'échantillon qui sera adopté pour réaliser notre étude. Pour consulter l'échantillon, voir annexe C.

4.2. Choix des attributs à analyser

Attributs choisis (mesure de base)

1. La taille fonctionnelle (**Functional Size**) : la taille fonctionnelle est une quantité dérivée des règles des méthodes de mesures visant à quantifier (taille) ce qui est exigé par les utilisateurs. Il existe plusieurs méthodes de mesure, reconnues par les normes ISO, pour établir la taille fonctionnelle d'un logiciel. Les deux méthodes les plus connues et les

plus utilisées sont de loin la méthode de mesure IFPUG et la méthode de mesure COSMIC (plus de 90% des projets sont réalisés par ces deux méthodes dans ISBSG).

2. L'effort d'implantation (**Effort Implement**) : l'effort d'implantation est l'effort nécessaire pour mettre en place un logiciel développé par une équipe informatique. La mise en place englobe tous les processus impliqués qui permettent à un nouveau logiciel de fonctionner correctement dans son environnement, y compris l'installation, la configuration, l'exécution, les tests et les changements nécessaires à faire [4]. La norme ISO 12207 indique les différentes phases de développement d'un projet, y compris l'implantation (annexe D).
3. Le type d'organisation (**Organisation Type**) : cet attribut permet d'identifier le type d'organisation qui a soumis le projet [5]. Exemple : banque, industrie, commerce.
4. Le type de langage (**Language Type**) : le type de langage offre la possibilité de définir le type de langage utilisé (2GL, 3GL, 4GL ou ApG) pour développer le logiciel [5].
5. Le type de développement (**Development Type**) : le type de développement indique si le développement est un nouveau développement (New development), un amélioration (enhancement) ou un réaménagement (Re-development) [5].
6. Le type d'application (**Application Type**) : le type d'application identifie le type d'application adressée par le projet. Exemple: système d'information, de transaction / système de production ou système de contrôle de processus.
7. Le type d'architecture (**Architecture**) : le type d'architecture est un attribut dérivé du projet indique si l'application est autonome (Stand alone), multi couche (Multitier), client-serveur, ou multi-niveaux avec une interface Web public (Multitier with web public interface) [5].
8. La taille moyenne de l'équipe (**Average Team Size**) : la taille moyenne de l'équipe identifie la taille moyenne de l'équipe qui a participé au développement du logiciel [5].
9. La vitesse de livraison (**Speed of delivery**) : la vitesse de livraison détermine le nombre moyen de points fonctionnels réalisés par chaque membre de l'équipe pendant un mois [5].
10. Le nombre total de défauts (**Total defects delivered**) : cet attribut indique le nombre total de défauts qui sont livrés.

11. L'utilisation de la méthode JAD (**JAD methode used**) : cet attribut révèle si la méthodologie JAD est utilisée. JAD est une méthodologie qui implique le client ou l'utilisateur final dans la conception et le développement d'une application logicielle.
12. L'utilisations des outils (**CASE Tool Used**) : cet attribut permet de savoir si les outils logiciels sont utilisés ou non lors du développement du logiciel.
13. L'utilisation d'une méthodologie (**Used Methodology**) : cet attribut signale si une méthodologie de développement a été utilisée par l'équipe de développement pour développer le logiciel.

4.3. Plan d'analyse

Un fichier de données SPSS comprenant 565 projets a été utilisé pour analyser différents attributs, ce qui a rendu possible la production de plusieurs analyses (plan d'analyse).

Les analyses ont été réalisées séquentiellement. À chaque séquence, un ou plusieurs attributs ont été ajoutés au CUIMP pour illustrer son effet sur le processus d'implantation.

Le plan d'analyse comprend les points suivants:

1. L'effet du type de langage utilisé sur le coût d'implantation d'un logiciel;
2. L'effet du type de développement sur le coût d'implantation d'un logiciel;
3. L'effet du type d'architecture sur le coût d'implantation d'un logiciel;
4. L'effet de la taille moyenne de l'équipe sur le coût d'implantation d'un logiciel;
5. L'effet de la plate-forme sur du coût d'implantation d'un logiciel;
6. L'effet de la vitesse de livraison sur le coût d'implantation d'un logiciel;
7. L'effet de la taille fonctionnelle sur le coût d'implantation d'un logiciel;
8. L'effet d'utilisation des outils sur le coût d'implantation d'un logiciel;
9. L'effet de l'utilisation de la technique JAD sur le coût d'implantation d'un logiciel;
10. L'effet de l'utilisation de la méthodologie sur le coût d'implantation d'un logiciel;
11. L'effet du type d'organisation sur le coût d'implantation d'un logiciel;
12. L'effet du type d'application sur le coût d'implantation d'un logiciel.

Après chaque étape d'analyse, les résultats obtenus sont interprétés, validés et comparés avec la littérature du domaine.

Il est important de noter que les articles, qui traitent des effets des différents facteurs en ce qui a trait à l'effort nécessaire pour implanter les projets logiciels, sont rares. Ainsi, dans la plupart des cas, les articles utilisés pour corroborer ou infirmer les résultats des analyses sont des articles qui traitent de l'effet de différents facteurs sur le cycle de développement total du logiciel. L'annexe D fournit quelques indications en ce qui concerne les efforts de développement trouvés dans ISBSG aux fins de comparaison avec la littérature, bien que cette recherche porte surtout sur la phase d'implantation.

5. Analyses et interprétation

5.1. Analyse de l'effet du type de langage sur l'effort d'implantation d'un logiciel.

La prochaine analyse met en relation le CUIMP et les types de langage utilisés. Cette analyse étudie en quelque sorte l'effet du type de langage sur l'effort moyen d'implantation d'un projet logiciel.

Voici une brève définition des différents types de langage :

2GL : Langage de deuxième génération qui est le langage Assembleur;

3GL : Langage de troisième génération comme C, Perl, Cobol, C#;

4GL: Langage de quatrième génération, qui est plus proche du langage humain, comme SQL, Prolog;

ApG : sont des logiciels qui génèrent des programmes pour répondre aux différentes instances d'un problème dans un domaine d'application spécialisé [6].

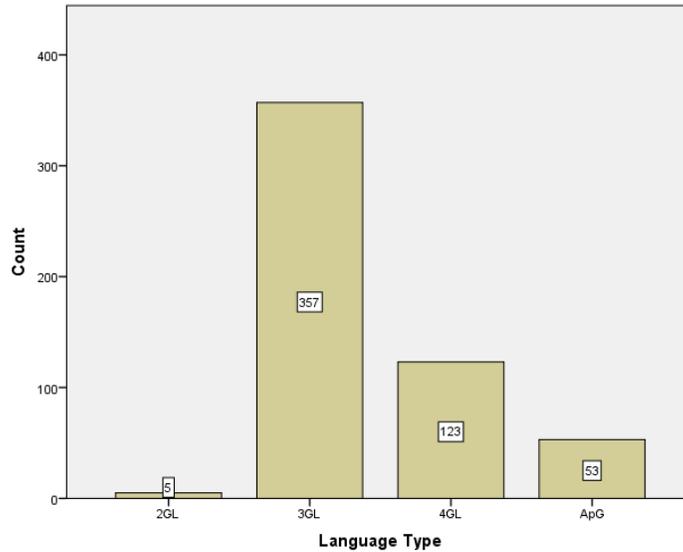


Figure 4: nombre de projets par type de langage

La figure 4 montre les types de langage utilisés pour développer les différents projets ainsi que le nombre de projets développés dans chaque type. Dans notre échantillon, il y a 538 projets qui possèdent de l'information sur le type de langage utilisé durant le développement de ces projets. La figure 4 montre qu'il y a 5 projets qui ont été développés par un langage de type 2GL (0,9%); 357 projets qui ont été développés par un langage de type 3GL (66,3%); 123 projets qui ont été développés par un langage de type 4GL (22,8%); 53 projets qui ont été développés par une langage de type ApG (9,8%). Les projets développés à l'aide d'un langage de type 3GL et 4GL représentent 89% des projets analysés.

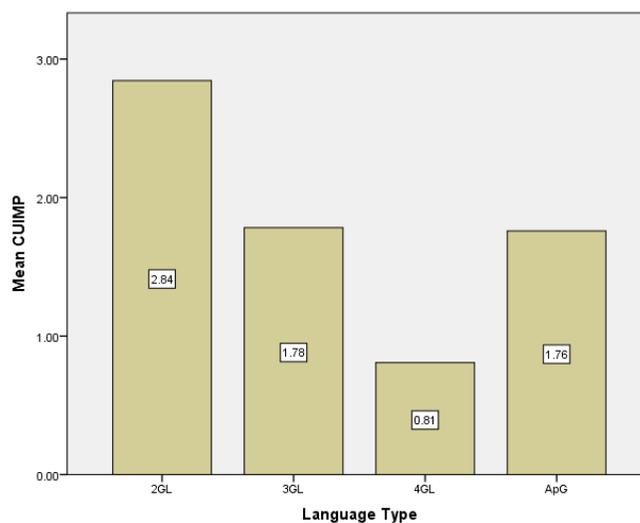


Figure 5: Coût unitaire d'implantation par rapport au type de langage utilisé

La figure 5 montre l'effort moyen par unité fonctionnelle pour 538 projets réalisés en utilisant les différents types de langages : 3GL, 4GL, ApG et 2GL. Selon cette analyse, le type 2GL possède le CUIMP le plus élevé ayant une valeur de 2,84, suivi par le type 3GL ayant un CUIMP moyen de 1,78, puis par le type ApG ayant un CUIMP moyen de 1,76 et enfin le type 4GL ayant un CUIMP moyen de 0,81.

Interprétation

L'analyse de la figure 5 indique que le CUIMP moyen des projets développés en utilisant un langage de type 2GL est le plus élevé. Ces projets possèdent un CUIMP moyen qui est 59% plus élevé que celui des projets, qui sont développés en utilisant des langages de type 3GL. Ce résultat est crédible, même si le nombre de projet 2GL est faible (5 projets seulement), puisqu'il y a plusieurs études sur ce sujet comme les références [7] et [8] qui ont indiqué que le type 2GL a un coût unitaire moyen de développement plus élevé que celui des types 3GL et 4GL.

Les projets qui ont été développés à l'aide des langages 3GL coûtent plus que le double si on les compare à ceux qui ont été développés en utilisant les langages 4GL. Ce résultat est conforme aux recherches de Jiang et Naudé [7] qui ont mentionné que les langages de la quatrième génération sont plus productifs que ceux de la troisième génération

Pour les langages de type ApG, le coût unitaire est semblable à celui de type 3GL. Mili [9] mentionne que l'utilisation d'un langage de type ApG augmente la productivité des développeurs durant le cycle de vie de développement du logiciel, ce qui n'est pas applicable dans la phase d'implantation, selon les résultats de l'analyse actuelle.

Les conclusions de Mili [9] sont conformes aux résultats des analyses faites à l'aide de la base de données ISBSG en utilisant l'effort unitaire moyen de développement du logiciel; ces analyses montrent que les projets de type ApG sont plus productifs que ceux de type 3GL et 2GL (voir les détails à l'annexe D).

En conclusion, le coût unitaire moyen d'implantation des projets développés à l'aide des langages de type 4GL est plus faible que celui des autres types de langage

Une analyse supplémentaire a été réalisée afin d'établir si le nombre de défauts livrés est un facteur qui influence le coût d'implantation des logiciels, et ce, pour chaque type de langage.

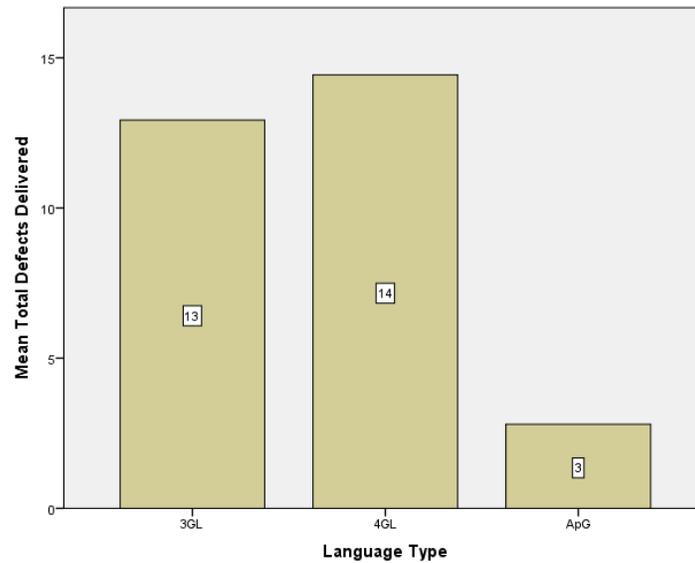


Figure 6: Nombre moyen de défauts livrés par type de langage

La figure 6 présente le nombre moyen de défauts livrés par type de langage. Il y a 112 projets qui ont de l'information sur le nombre total de défauts livrés. La moyenne des défauts livrés pour le 3GL est de 13 défauts par projet; 14 par projet pour le 4GL; 3 par projet pour l'APG. Les projets de type 2GL (de notre échantillon) ne transmettent aucune information concernant le nombre de défauts livrés, dans la base de données ISBSG.

Correlations

		CUIMP	Total Defects Delivered
CUIMP	Pearson Correlation	1	.022
	Sig. (2-tailed)		.815
	N	112	112
Total Defects Delivered	Pearson Correlation	.022	1
	Sig. (2-tailed)	.815	
	N	112	112

Table 2 : Corrélation entre le CUIMP et le nombre total de défauts

Le tableau 2 indique que le coefficient de corrélation entre le nombre total de défauts livrés et le coût unitaire moyen d'implantation est de ,022 pour 112 projets.

Interprétation

La figure 6 indique que les projets de type 4GL ont la moyenne la plus élevée de défauts livrés par projet (14 défauts) et les projets de types ApG ont la moyenne le plus faible par projet (3 défauts). En comparant les résultats du nombre de défauts par type de langage avec les résultats impliquant le coût moyen d'implantation (CUIMP) par type de langage, il est possible de constater que le nombre de défauts livrés n'est pas un facteur qui influence négativement le CUIMP. En effet, les projets de type 4GL ont une moyenne de défauts élevée (14 défauts par projet), alors que le CUIMP des projets de type 4GL est le plus bas (0,81) parmi celui des autres types de langage.

Enfin, le coefficient de corrélation présenté dans le tableau 2 est très faible et montre que les deux attributs sont indépendants.

Cela soutient l'hypothèse suivante, à savoir que le nombre de défauts livrés n'est pas un facteur qui influence le CUIMP d'une façon claire et justifiable. Nous n'avons pas trouvé d'articles scientifiques dans la littérature qui ont mentionné l'effet des défauts livrés en ce qui concerne l'effort nécessaire pour implanter le logiciel, ce qui ne permet pas de confirmer ou de corroborer nos résultats.

5.2. Analyse de l'effet du type de développement sur le coût d'implantation d'un logiciel.

La prochaine analyse met en relation le CUIIMP et les types de développement, c'est-à-dire qu'elle met en évidence les conséquences du type de développement sur l'effort moyen d'implantation d'un logiciel.

Voici une brève description des différents types de développements d'un logiciel.

New development (nouveau développement): projet qui comporte un analyse complète de l'environnement de fonctionnement, suivi par les phases de développement d'un logiciel.

Enhancement (amélioration): projet dont l'objectif est de faire des changements en ce qui concerne une application existante afin d'ajouter, de modifier ou de supprimer des fonctionnalités.

Re-développement (redéveloppement): projet qui vise à redévelopper une application existante. Les exigences fonctionnelles de l'application sont connues et nécessitent des changements plus ou moins importants. Le redéveloppement peut impliquer un changement d'ordre matériel ou un changement de plateforme logicielle. Des outils automatisés peuvent être utilisés en vue de générer l'application.

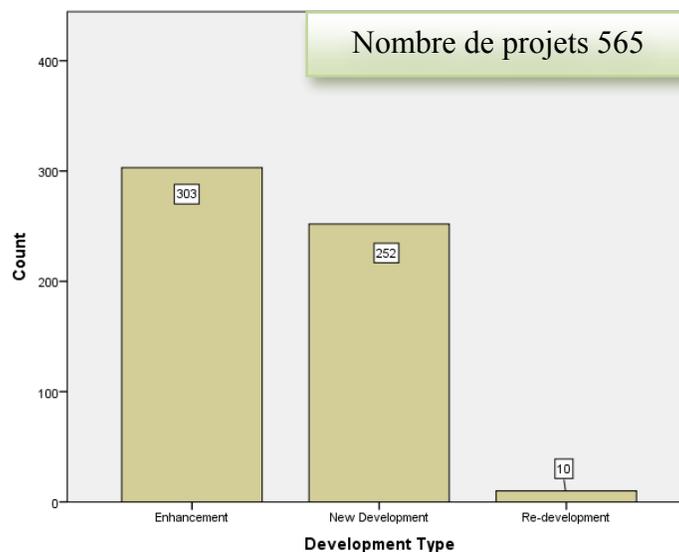


Figure 7: Répartition des projets selon le type de développement

La figure 7 présente la répartition des projets selon le type de développement.

Selon la figure 7, il y a 303 projets de type « amélioration » (53,6%), 252 projets de type « nouveau développement » (44,6%) et 10 projets de type « redéveloppement » (1,7%) dans l'échantillon.

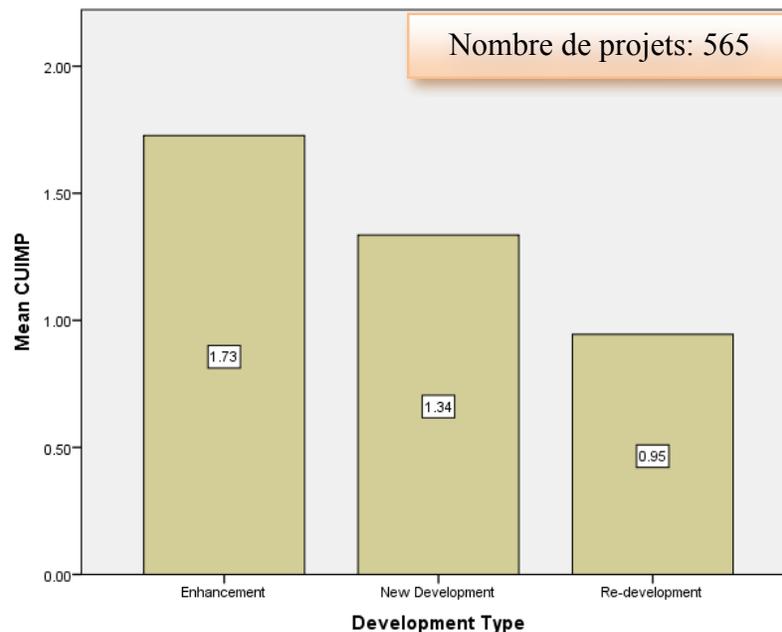


Figure 8: CUIMP moyen des projets selon le type de développement

La figure 8 présente le CUIMP moyen des projets selon le type de développement. Elle indique que le CUIMP moyen est de 1,73 heures par point de fonction pour les améliorations, 1,34 heures par point de fonction pour les nouveaux développements et 0,95 heures par point de fonction pour le redéveloppement.

Interprétation

L'analyse de la figure 8, permet de constater que les projets de type « amélioration » ont le CUIMP moyen le plus élevé comparativement aux autres types. Selon l'analyse réalisée à partir de 252 projets de type « nouveau développement » qui constituent 44,6% de l'échantillon et 303 projets de type « amélioration » qui constituent 53,6% de l'échantillon, le type « amélioration » coûte environ 29% de plus que le type « nouveau développement ». Ces résultats corroborent ceux de Charles Symons [10] en ce qui a trait à l'effort de développement

du logiciel. Symons conclut que les projets de type « amélioration » exigent un effort total de développement relativement plus important que l'effort total de développement des projets de type «nouveau développement». Le type «redéveloppement» a le CUIMP le moins élevé. Notre hypothèse est que les projets de type «redéveloppement» ne nécessitent pas beaucoup de changements en ce qui concerne les exigences fonctionnelles et les matériels. Cependant, comme le nombre de projets de ce type constitue 1.7% de la totalité des projets de l'échantillon et que les articles consultés ne traitent pas des logiciels redéveloppés, aucune conclusion concernant ce type ne peut être déduite sur la base des données disponibles.

5.3. Analyse de l'effet du type d'architecture sur le coût d'implantation du logiciel

La prochaine analyse met en relation le CUIMP et le type d'architecture. Elle cherche à illustrer l'effet de type d'architecture sur l'effort moyen d'implantation d'un logiciel.

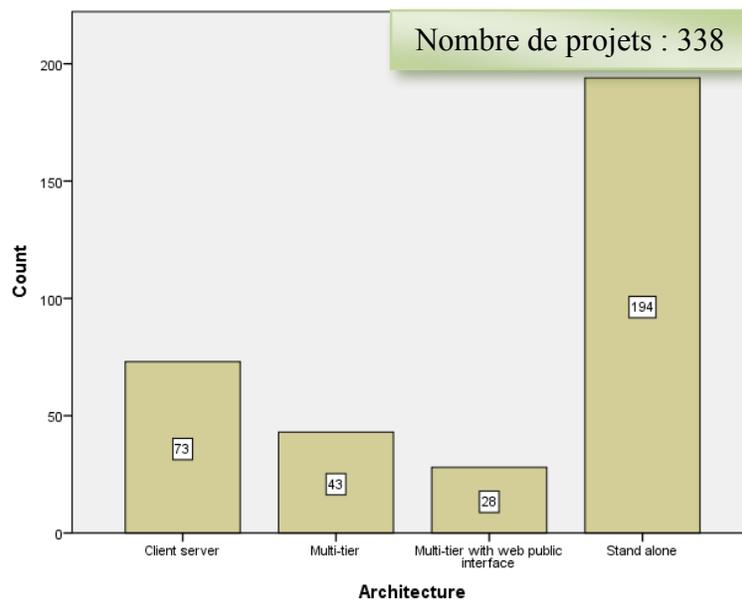


Figure 9: Répartition des projets selon le type d'architecture

La figure 9 présente la répartition des projets selon le type d'architecture. Il y a 338 projets dans l'échantillon qui ont un type d'architecture défini; 73 projets de type «clients/serveur»; 43 projets de type «multitiers»; 28 projets de type «multitiers ayant un interface web public»; 194 projets de type «standalone» .

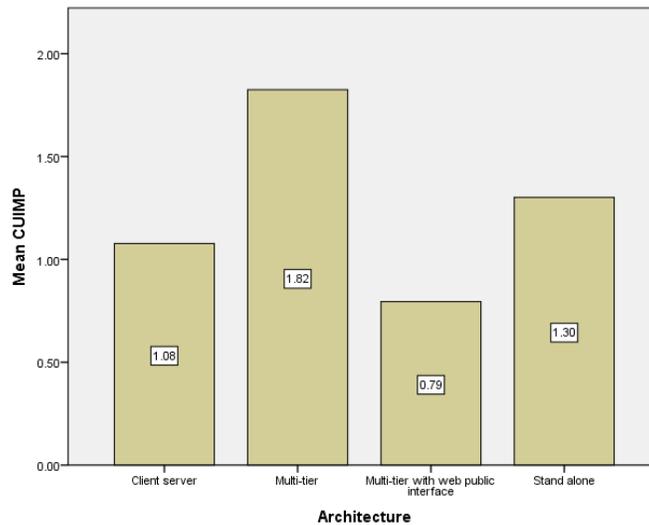


Figure 10: Le moyen de CUIMP par type d'architecture

La figure 10 présente le coût unitaire moyen d'implantation par type d'architecture. Le CUIMP moyen est de 1,08 heure par point de fonction pour le «client/serveur»; 1,82 heure par point de fonction pour le « multitier »; 0,79 heure par point de fonction pour le «multitier ayant un interface web public »; 1,30 heure par point de fonction pour le «standalone».

Interprétation

L'analyse de la figure 10 permet de conclure que les projets de type « multitier » ont un CUIMP moyen plus grand que les CUIMP d'autres types. Le type « multitier » a un effort d'implantation de 80% supérieur à celui du type d'architecture « client server » et coûte plus que le double de l'architecture « multitier un interface web public ». Le type d'architecture « standalone » se place au deuxième rang et coûte 40% de moins que le type d'architecture «multitier ». 43 projets sur 338 possèdent le type d'architecture «multitier » dans l'échantillon, ce qui constitue environ 13% des projets analysés. Ce résultat corrobore les informations publiées par MSDN de Microsoft [11]; ces informations indiquent que l'architecture de type «multitier» exige plus d'efforts pour construire ses différentes couches et que la méthode de développement semble plus difficile à maîtriser pour les programmeurs non experts.

Pour les autres types d'architecture, nous n'avons pas trouvé d'articles scientifiques qui traitent des effets de l'architecture sur l'effort d'implantation d'un logiciel, ce qui ne permet pas de corroborer ou d'infirmier nos conclusions.

5.4. Analyse de l'effet de la taille moyenne de l'équipe sur le coût d'implantation d'un logiciel.

La prochaine analyse met en relation le CUIMP et la taille moyenne de l'équipe de développement. Cette analyse vise à illustrer l'effet de la taille moyenne de l'équipe de développement sur l'effort moyen de développement du logiciel.

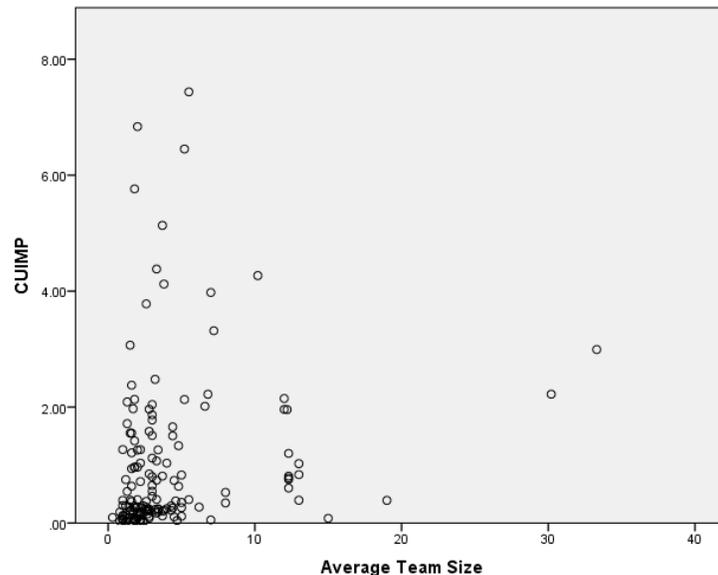


Figure 11 : Répartition des projets selon le CUIMP et la taille moyen de l'équipe de développement

La figure 11 présente la répartition des projets selon la taille moyenne de l'équipe de développement. La figure 11 ne permet pas d'établir l'existence et la nature de la corrélation entre la taille moyenne de l'équipe de développement et le CUIMP, puisque les projets sont distribués d'une façon aléatoire.

Afin d'établir l'existence et la nature de la corrélation entre la taille moyenne de l'équipe et l'effort d'implantation, un calcul de corrélation a été réalisé entre ces deux attributs (voir tableau 3).

Correlations			
		CUIMP	Average Team Size
CUIMP	Pearson Correlation	1	.187
	Sig. (2-tailed)		.020
	N	156	156
Average Team Size	Pearson Correlation	.187*	1
	Sig. (2-tailed)	.020	
	N	156	156
*. Correlation is significant at the 0,05 level (2-tailed).			

Table 3 : Corrélacion entre CUIMP et la taille moyenne de l'équipe

Le tableau 3 présente la corrélation entre la taille moyenne de l'équipe et l'effort moyen d'implantation. Il y a 156 projets, dans l'échantillon, qui possèdent de l'information concernant la taille moyenne de l'équipe de développement. Le tableau 2 révèle une faible corrélation (de 0,187) entre le CUIMP et la taille moyenne de l'équipe de développement de projet.

Interprétation

En analysant la figure 11, il est difficile de trouver une tendance claire. Les projets sont distribués d'une manière aléatoire; dans la figure 11, il y a un grand nombre de projets comportant des tailles moyennes d'équipe rapprochées, mais ayant des CUIMP différents. Le tableau 2 ne permet pas non plus de constater la présence d'une corrélation significative entre ces deux attributs. Cette corrélation comporte un coefficient de seulement 0,187. Ainsi, nous pouvons conclure que la taille moyenne de l'équipe de développement et l'effort moyen d'implantation sont des attributs indépendants pour ce qui concerne cet échantillon.

Cette conclusion n'est pas conforme à celle qui a été publiée par Jiang et Naudé [7]; ces derniers ont conclu que la taille moyenne de l'équipe et l'effort total de développement sont fortement en corrélation et varient dans le même sens. Le résultat mentionné par Jiang et Naudé n'est pas encore corroboré par les résultats de notre analyses de données ISBSG concernant l'effet de la

taille moyenne de l'équipe sur l'effort total de développement du logiciel (voir détails à l'annexe D). La justification des contradictions entre notre conclusion et celle des références qui ont été consultés exigerait des recherches plus approfondies qui sont hors du cadre de cette étude.

5.5. Analyse de l'effet du type de Plateforme sur le coût d'implantation d'un logiciel.

Dans cette section, les analyses réalisées visent à illustrer l'effet du type de plateforme sur le coût d'implantation d'un logiciel. Voici une brève description des types des plateformes.

PC (ordinateurs personnels) : signifie les ordinateurs personnels.

MR (midrange) : sont des ordinateurs plus puissants que les ordinateurs personnels [12].

MF (mainframe) : indique un ordinateur de grande performance utilisé à des fins qui exigent en plus un degré de disponibilité et de sécurité élevé.

Multi (multiplateforme) : signifie les logiciels qui ont été développés pour fonctionner sur plusieurs systèmes d'exploitation [13]

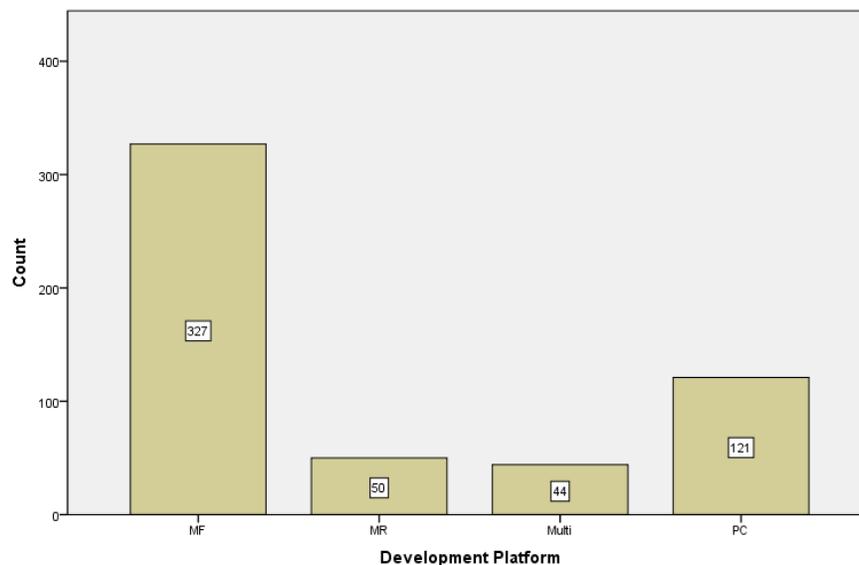


Figure 12 : Répartition des projets selon le type de plateforme

La figure 12 présente la répartition, par type de plateforme. Il y a 542 projets parmi les 565 projets, c'est-à-dire (96%) de l'échantillon qui fournit de l'information concernant le type de plateforme.

La figure 12 indique qu'il y a 327 projets de type « mf » (57,8%); 50 projets de type « mr » (8,8%); 44 projets de type « multi » (7,7 %); 121 projets de type « pc » (21,4 %).

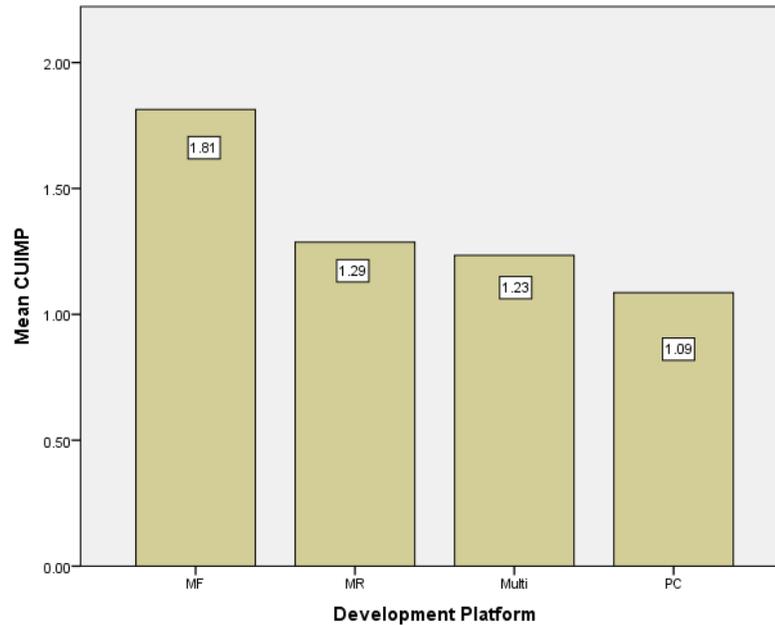


Figure 13: Coût moyen d'implantation par type de plateforme

La figure 13 décrit le coût unitaire moyen d'implantation par type de plateforme : Le CUIMP moyen de type « mf » est de 1,81; celui de type « mr » est de 1,29; celui de type « multi » est de 1,23; celui de type « pc » est de 1,09.

Interprétation

La figure 13 permet de constater que le type de plateforme influence l'effort nécessaire pour implanter un logiciel, ce qui corrobore les résultats des recherches en ce qui concerne l'effort de développement du logiciel de Subramanian, Pendharkar et al. [14]. Selon ces chercheurs, le type de plateforme a un effet significatif sur l'effort de développement de logiciel. La figure 13 propose que les logiciels développés à l'aide de type « pc » ont un effort unitaire moindre que les logiciels développés à l'aide de type « mf ». Le type « mf » coûte 40% de plus que les types « mr » et que le type « multi ». Ces résultats corroborent les résultats de la recherche réalisée par Jiang and Naudé [7]; ces derniers concluent que l'effort de développement impliquant des ordinateurs personnels est plus faible que l'effort de développement impliquant des midrange ou des multi-plateformes. Jiang et Naudé concluent que l'effort de développement pour des projets

de type « mf » est le plus important. Tout cela est conforme aux résultats de notre analyse d'ISBSG concernant l'effort de développement d'un logiciel pour les deux types « pc » et « multi », mais n'est pas concluant pour les deux type « mr » et « mf », puisque le type « mr » occupe la première position avec un coût moyen de développement supérieur de 10% de celui du type MF (voir les détails à l'annexe D).

5.6. Analyse de l'effet de la vitesse de livraison sur l'effort d'implantation d'un logiciel.

La prochaine analyse met en relation le CUIMP et la vitesse de livraison d'un projet logiciel. La vitesse de livraison est un attribut qui caractérise le nombre moyen de points de fonctions réalisés par chaque membre de l'équipe pendant un mois.

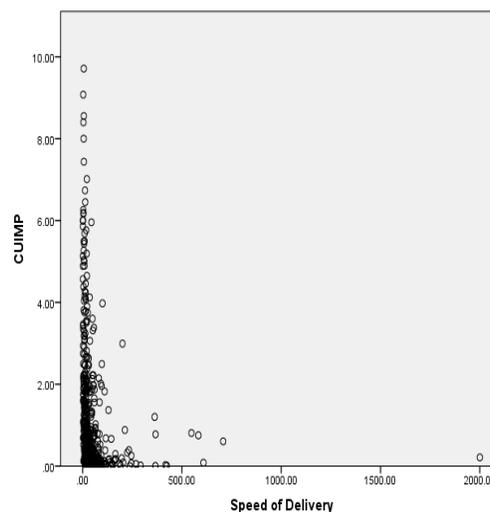


Figure 14 : Variation de CUIMP selon la vitesse de livraison des projets

La figure 14 présente la répartition des projets selon les deux attributs : CUIMP et la vitesse de livraison de projet.

Une analyse supplémentaire est nécessaire afin d'identifier la nature de l'effet de la vitesse de livraison sur le CUIMP.

Correlations

		CUIMP	Speed of Delivery
CUIMP	Pearson Correlation	1	-.181**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	467	467
Speed of Delivery	Pearson Correlation	-.181**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	467	467

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Table 4 : Corrélation entre CUIMP et la vitesse de livraison

Le tableau 4 présente la corrélation entre le CUIMP et la vitesse de livraison des projets. Il y a 467 projets (de notre échantillon) dont la vitesse de livraison est présente dans les données de ISBSG. Le tableau 4 révèle une faible corrélation (de -0,181) entre le CUIMP et la vitesse de livraison des logiciels, ce qui signifie qu'il n'y a pas de corrélations entre les deux facteurs.

Interprétation

L'analyse de la figure 14 permet de constater que les projets sont distribués d'une façon aléatoire, ce qui ne permet pas de faire ressortir la tendance des données et d'en tirer des conclusions.

Une analyse supplémentaire a donc été réalisée afin de calculer la corrélation entre les deux attributs. Le résultat est présenté au tableau 4. Ce résultat indique que le coefficient de corrélation entre les deux attributs est de -0,181. Un coefficient de corrélation de -0,181 signifie l'existence d'une corrélation négative faible entre l'attribut CUIMP et la vitesse de livraison du projet. Une corrélation faible permet de conclure que les deux attributs, le CUIMP et la vitesse de livraison sont indépendants.

Nous n'avons pas trouvé d'articles scientifiques dans la littérature qui mentionnent l'effet de la vitesse de livraison sur l'effort nécessaire pour implanter un logiciel, ce qui ne permet pas d'infirmier ou de corroborer nos résultats en les mettant en relation avec la littérature existante.

5.7. Analyse de l'effet de la taille fonctionnelle sur le coût d'implantation de logiciel

La prochaine analyse tend à établir une relation entre la taille fonctionnelle du projet et son coût d'implantation.

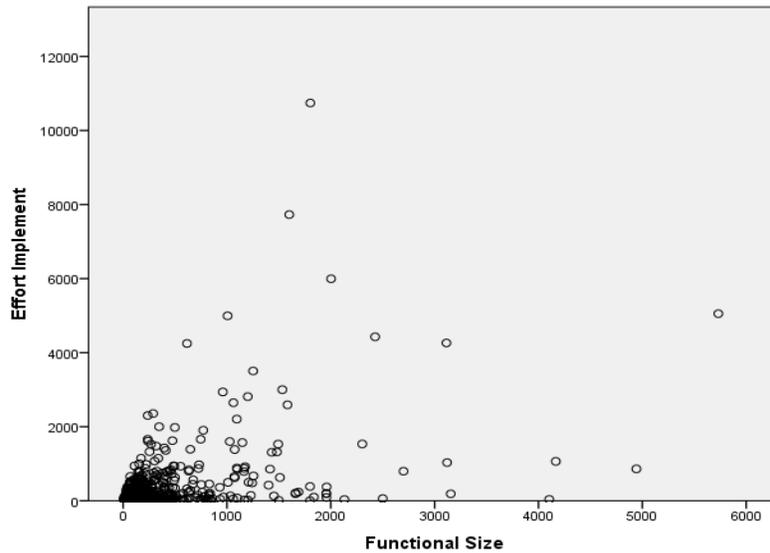


Figure 15 : Variation d'effort d'implantation selon la taille fonctionnelle

La figure 15 présente les variations de coût unitaire d'implantation de projets selon la taille fonctionnelle.

Correlations

		Functional Size	Effort Implement
Functional Size	Pearson Correlation	1	.430**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	565	565
Effort Implement	Pearson Correlation	.430**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	565	565

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Table 5 : Corrélation entre le CUIMP et la taille fonctionnelle

Le tableau 5 présente la valeur et la nature de la corrélation entre les deux attributs effort d'implantation et la taille fonctionnelles des projets. Il indique l'existence d'une corrélation positive dont le coefficient est de 0,43.

Interprétation

L'analyse de la figure 15 ne permet pas d'établir des liens précis entre les attributs puisque les projets sont distribués d'une façon aléatoire dans cette figure. Une analyse supplémentaire a été réalisée pour clarifier ces conclusions. Le tableau 5 présente le résultat de cette analyse: il indique que le coefficient de corrélation entre les deux attributs est de 0,43. Un tel coefficient représente une faible corrélation entre les deux attributs, permettant ainsi de conclure que la relation, entre la taille fonctionnelle de projet et l'effort d'implantation, n'est pas significative. Les articles consultés ont étudié principalement l'effet de la taille fonctionnelle du projet sur l'effort total de développement. Ainsi, Pam Morris [15] a mentionné que la taille fonctionnelle et la productivité des projets sont fortement en corrélation, ce qui n'est pas conforme ni aux résultats de l'analyse actuelle sur l'effort d'implantation, ni aux résultats de l'analyse de ISBSG concernant l'effet de la taille fonctionnelle sur l'effort de développement du logiciel (voir les détails à l'annexe D).

Puisque dans la littérature nous n'avons pas trouvé d'articles qui ont traité des facteurs influençant la phase d'implantation des projets logiciels, il est difficile de corroborer les résultats de l'analyse actuelle.

5.8. Analyse de l'effet d'utilisation des outils sur le coût d'implantation d'un logiciel (Case Tools Used)

Case Tools Used signifie l'utilisation de outils logiciels pour appuyer le développement et la maintenance des logiciels. L'attribut « Case Tools Used » offre la possibilité de savoir si les outils logiciels sont utilisés ou non lors du développement du logiciel.

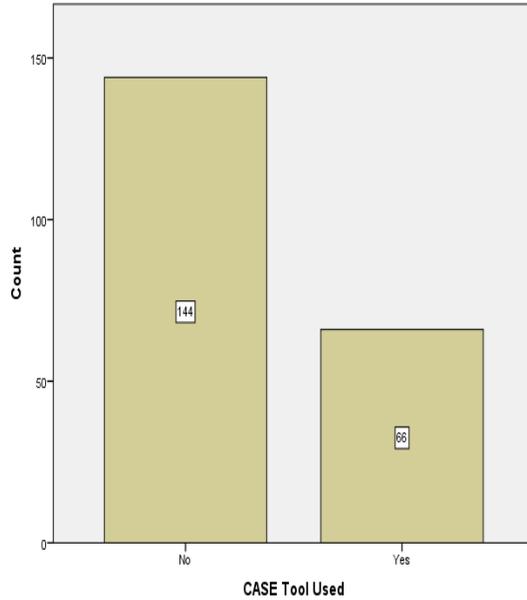


Figure 16: Répartition de projets selon l'utilisation ou non des outils logiciels.

La figure 16 présente les projets qui ont de l'information en ce qui a trait à l'utilisation d'outils logiciels de développement et de maintenance. Il y a 144 projets dans lesquels les outils ne sont pas utilisés (25,4%) et 66 projets qui sont développés en utilisant les outils (11,6%). Il existe 355 projets, parmi les 565 projets, qui n'ont pas d'informations en ce qui concerne l'utilisation des outils logiciels (62,8%) dans l'échantillon.

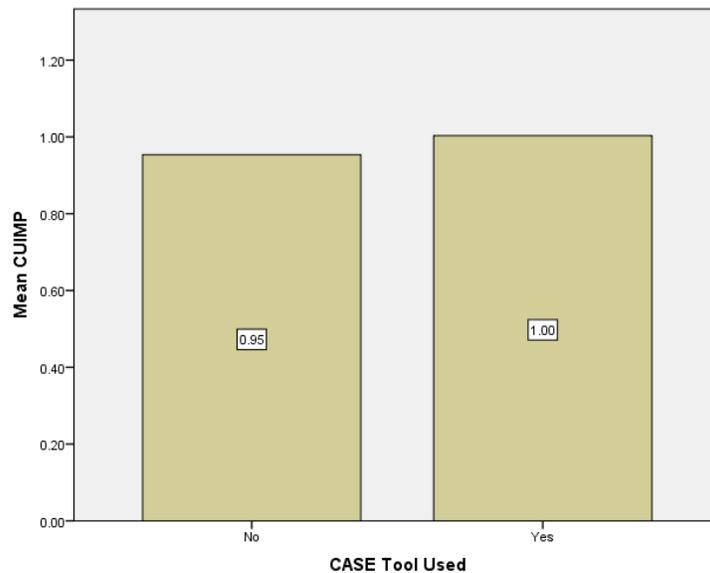


Figure 17: Coût unitaire moyenne d'implantation selon l'utilisation des outils.

La figure 17 présente l'effet de l'utilisation des outils sur le coût unitaire moyen d'implantation des projets. Cette figure indique que la moyenne du CUIMP des projets développés, en utilisant les outils logiciels, est 1, tandis que la moyenne du CUIMP des projets développés, sans l'utilisation des outils logiciels, est de 0,95.

Interprétation

L'analyse de la figure 17 indique que l'utilisation des outils logiciels, pendant le développement des logiciels, n'a pas contribué à l'accroissement de la productivité de l'équipe pendant la phase de l'implantation. En revanche, les efforts d'implantation, selon les résultats de l'analyse, indiquent un accroissement de 5,2%.

Ces résultats sont conformes à l'étude de Flynn, Vanger et al. [16]. Cette étude a conclu que la plupart des organismes étudiés, lors de leur recherche, ont déclaré que l'utilisation des outils n'a pas influencé leur productivité. Selon l'étude de Bruckhus, Madhavii et al. [17], l'introduction d'outils logiciels n'améliore pas nécessairement la productivité. En revanche, dans certain cas, d'après ces chercheurs, l'introduction d'outils logiciels pourrait diminuer la productivité, car cette introduction augmente les efforts nécessaires pour réaliser certaines activités. Tout cela corrobore aussi bien les résultats des analyses concernant l'effort d'implantation que les résultats des analyses sur l'effet de l'utilisation des outils sur l'effort de développement du logiciel provenant d'ISBSG. Ces résultats indiquent que l'utilisation des outils contribue à augmenter l'effort de développement moyen de l'ordre de 10% (voir les détails à l'annexe D).

5.9. Analyse de l'effet de l'utilisation de la technique JAD sur l'effort d'implantation d'un logiciel

La prochaine analyse tend à faire ressortir la relation entre le coût unitaire d'implantation et l'utilisation de la technique JAD.

Le JAD (Joint Application Development) est une méthodologie qui implique le client ou l'utilisateur final lors de la conception et lors du développement d'une application à l'aide d'ateliers collaboratifs appelés « sessions JAD » [18].

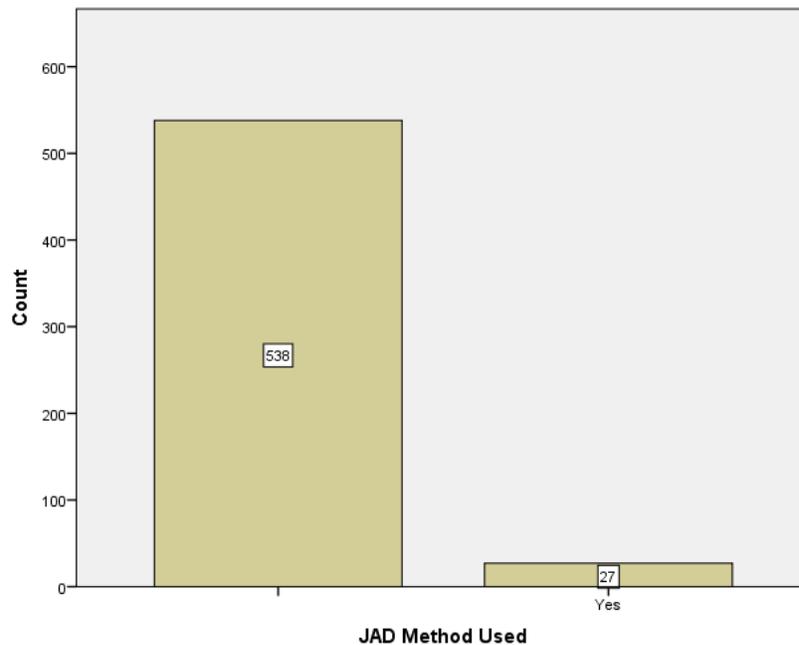


Figure 18: Répartition des projets selon l'utilisation de la méthode JAD

La figure 18 présente la répartition des projets selon l'utilisation ou non de la méthode JAD. Elle mentionne qu'il y a au moins 27 projets (4,7% des projets de l'échantillon) qui ont été développés en utilisant la méthode JAD. Pour les 538 projets restants, les informations concernant l'utilisation de la méthode JAD sont manquantes dans la base de données ISBSG.

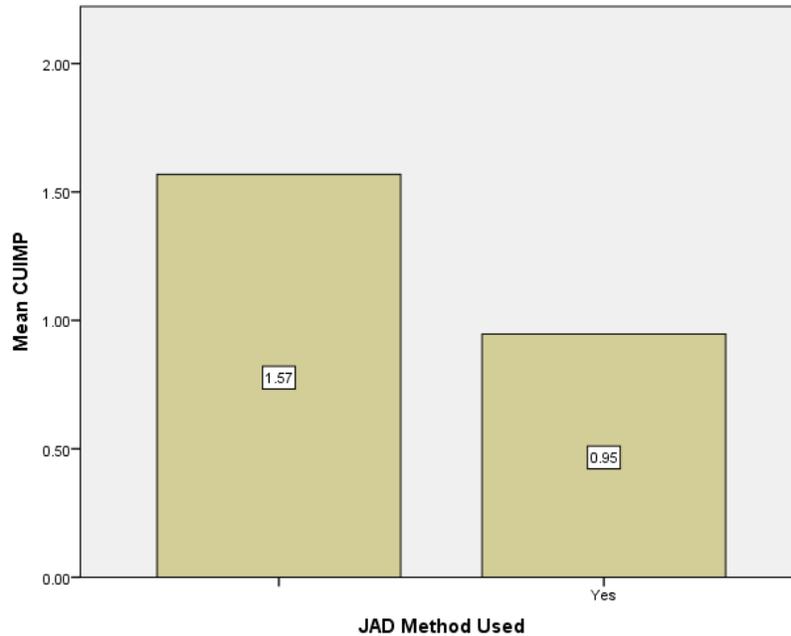


Figure 19: Coût moyen d'implantation selon l'utilisation de la méthode JAD

La figure 19 décrit le coût unitaire moyen des projets selon l'utilisation de la méthode JAD. Cette figure permet de constater que le CUIMP des projets qui ont été développés, en utilisant la méthode JAD, est de 0,95 heures par point de fonction, alors que pour les tous les autres le CUIMP moyen est de 1,57.

Interprétation

L'analyse de la figure 19 révèle que les projets qui ont été développés, en utilisant la méthode JAD, ont un coût inférieur de 40% par rapport aux autres projets. Ce résultat est soutenu par ISBSG [1] dans laquelle il est mentionné que l'utilisation de la méthode JAD contribue à diminuer l'effort nécessaire pendant le développement des projets logiciels. Le résultats mentionné par [1] corrobore aussi les résultats d'analyse de ISBSG concernant l'effet de la méthode JAD sur l'effort de développement total du logiciel; ces résultats indiquent que l'utilisation de la méthode JAD diminue l'effort moyen de développement de l'ordre de 42% (voir les détails à l'annexe D).

Étant donné que les projets qui ont de l'information concernant l'utilisation de la méthode JAD constituent seulement 4,7% des projets de l'échantillon, il faudrait que cette étude statistique soit répétée en utilisant plus de données afin de confirmer cette tendance.

5.10. Analyse de l'effet de l'utilisation d'une méthodologie sur le coût d'implantation d'un logiciel

La prochaine analyse met en relation l'utilisation de la méthodologie et le coût d'implantation d'un logiciel. L'attribut « Used Methodology » indique si une méthodologie de développement a été utilisée par l'équipe de développement pour développer le logiciel.

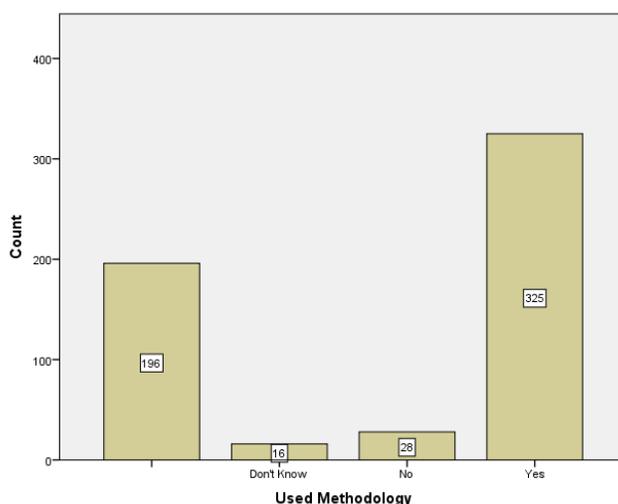


Figure 20: Répartition des projets selon l'utilisation de la méthodologie

La figure 20 présente la répartition des projets selon l'utilisation ou non d'une méthodologie. 325 projets ont été développés en adoptant une méthodologie (57,5%); 28 projets ont été développés sans l'utilisation d'une méthodologie (4,9%). Il y a 212 projets qui n'ont pas d'informations concernant l'utilisation d'une méthodologie (37,5%) dans l'échantillon retenue pour cette étude.

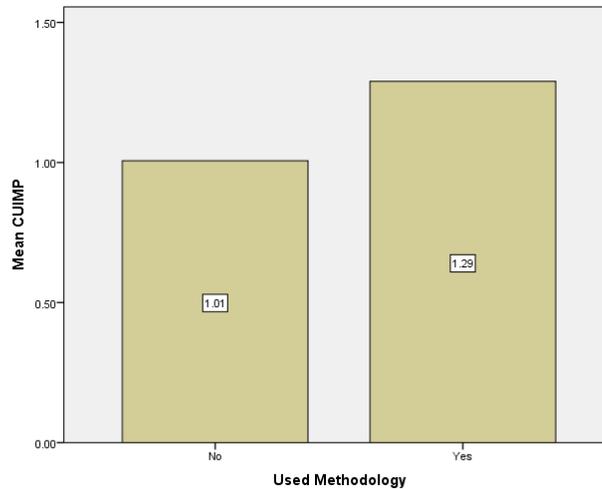


Figure 21: CUIMP selon l'utilisation ou non d'une méthodologie

La figure 21 indique que le CUIMP des projets qui ont été développés sans méthodologie est de 1,01 et que le CUIMP des projets qui ont été développés à l'aide d'une méthodologie est de 1,29.

Interprétation

L'analyse de la figure 21 permet de constater que les projets développés en utilisant une méthodologie ont un CUIMP de 27% plus élevés que ceux qui ont été développés sans l'utilisation d'une méthodologie. Puisqu'il n'y a pas d'articles qui traitent de l'effet de l'utilisation d'une méthodologie dans la phase d'implantation d'un projet, les articles scientifiques qui traitent de l'effet de l'utilisation de la méthodologie sur l'effort total de développement ont donc été retenus.

Khatibi, Jawawi et Khatibi [19] ont mentionné que l'utilisation d'une méthodologie augmente significativement l'effort de développement total d'un logiciel, corroborant ainsi les résultats déjà obtenus concernant l'effort d'implantation. Cela est aussi conforme aux résultats de l'analyse à partir de données de ISBSG concernant l'effet de l'utilisation de la méthodologie sur l'effort de développement; ces résultats indiquent que l'utilisation d'une méthodologie contribue à augmenter le coût moyen d'effort de développement de 48% (voir les détails à l'annexe D). En revanche, ces analyses ne tiennent pas compte de la qualité des résultats.

Une seconde analyse complémentaire a été réalisée afin d'étudier l'effet de l'utilisation d'une méthodologie sur l'effort d'implantation du logiciel selon la plateforme utilisée.

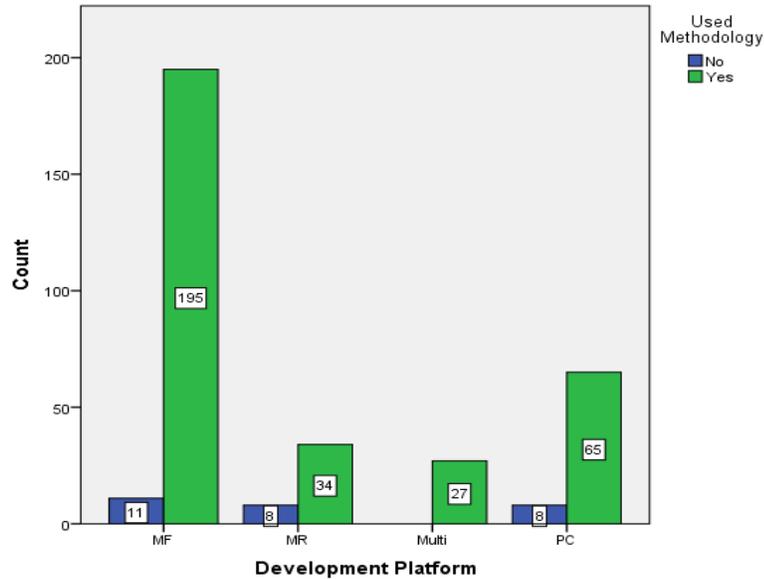


Figure 22: Répartition des projets selon l'utilisation d'une méthodologie par plateforme

La figure 22 présente la répartition des projets à l'aide d'une méthodologie selon la plateforme. Dans le type « mf », il existe 11 projets (5,3%) ont été développés sans l'aide de méthodologie et 195 projets (94,7%) ont été développés à l'aide d'une méthodologie.

Pour le type « mr », 8 projets (19%) ont été développés sans l'aide d'une méthodologie et 34 projets (81%) ont été développés à l'aide d'une méthodologie.

Dans le type « multi », il y a 27 (100%) projets qui ont été développés en utilisant une méthodologie et aucun projet sans méthodologie.

Enfin, 8 projets de type « pc » ont été développés sans méthodologie (11%) et 65 projets ont été développés à l'aide d'une méthodologie (89%).

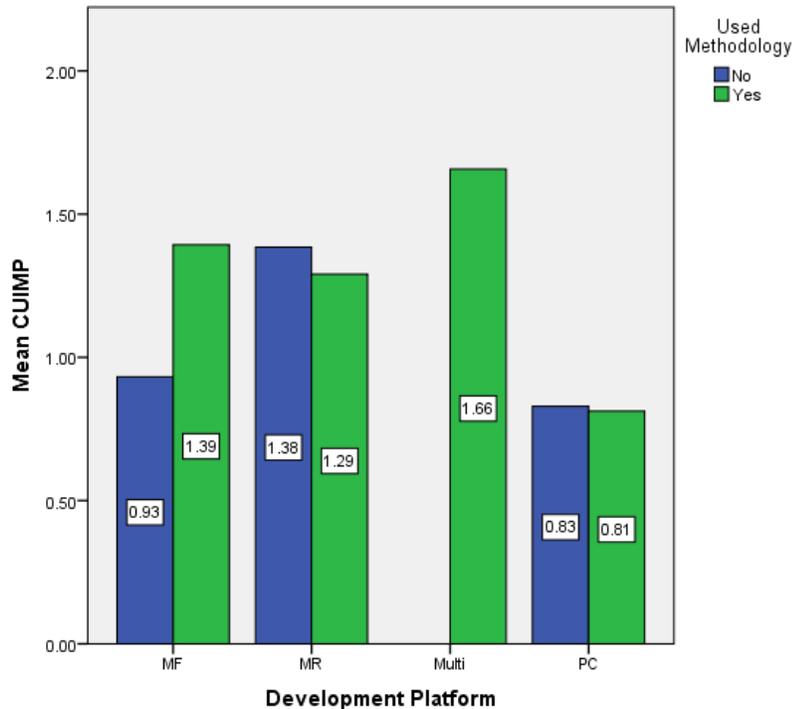


Figure 23: Le coût unitaire moyen d'implantation selon l'utilisation d'une méthodologie par plateforme

La figure 23 décrit le coût unitaire moyen d'implantation du logiciel par plateforme.

Cette figure offre la possibilité de constater qu'avec l'aide de la plateforme de type « mf », le CUIMP moyen des projets développés sans méthodologie est de 0,93 et celui des projets développés au moyen d'une méthodologie est de 1,39, soit une augmentation d'environ 40%.

Pour la plateforme « mr », les projets qui ont été développés sans méthodologie ont un CUIMP moyen de 1,38, tandis que ceux qui ont été développés à l'aide d'une méthodologie, ont un CUIMP moyen de 1,29.

Pour la plateforme de type Multi, il n'y a pas de projets qui ont été développés sans méthodologie, ce qui ne permet pas de faire des comparaisons.

Pour la plateforme de type PC, les projets qui ont été développés, à l'aide d'une méthodologie, ont un CUIMP moyen de 0,81, tandis que ceux qui ont été développés sans méthodologie ont un CUIMP moyenne de 0,88.

Interprétation

La figure 23 mentionne que pour la plateforme de type « mf », le CUIMP moyen de projets développés à l'aide d'une méthodologie est de 49% plus grand que celui des projets qui ont été développés sans méthodologie. Ce résultat est conforme aux analyses de Khatibi, Jawawi et al. [19] qui ont conclu que l'utilisation d'une méthodologie pour développer des projets pour la plateforme mainframe nuise à la productivité.

Pour la plateforme de type « mr », la figure 23 indique que le CUIMP moyen d'implantation de projets qui ont été développés sans méthodologie est de 6,9% plus élevés que ceux des projets qui ont été développés à l'aide d'une méthodologie. Khatibi, Jawawi et al [19] et [1] indiquent que l'utilisation d'une méthodologie pour développer les projets de plateforme de type « mr » diminue la productivité et contribue à augmenter l'effort global nécessaire pour développer un logiciel. Cette conclusion n'est pas observée lors de l'analyse de l'effort d'implantation de projets de type « mr », mais il corrobore les résultats de notre analyse concernant l'effet de l'utilisation d'une méthodologie sur l'effort global de développement de projets de ce type. L'analyse indique que l'utilisation d'une méthodologie augmenterait le coût unitaire moyen de développement de 71% (voir les détails à l'annexe D).

Enfin, le CUIMP moyen pour les projets de la plateforme « pc » est presque le même pour les projets qui ont été développés avec ou sans méthodologie. [19] et [1] ne corroborent pas cette tendance, mais ils corroborent les résultats de notre analyse concernant l'effet de l'utilisation d'une méthodologie sur l'effort global de développement de logiciels de type « pc ». Nos résultats montrent que l'utilisation d'une méthodologie augmente le coût unitaire moyen de développement de 25% (voir les détails à l'annexe D).

Des analyses supplémentaires ont été réalisées pour tenter d'identifier s'il y a des facteurs cachés qui peuvent contribuer à interpréter ces résultats, tels l'augmentation des défauts.

Le but de la prochaine analyse est d'étudier si le nombre de défauts livrés par plateforme a influencé les résultats obtenus.

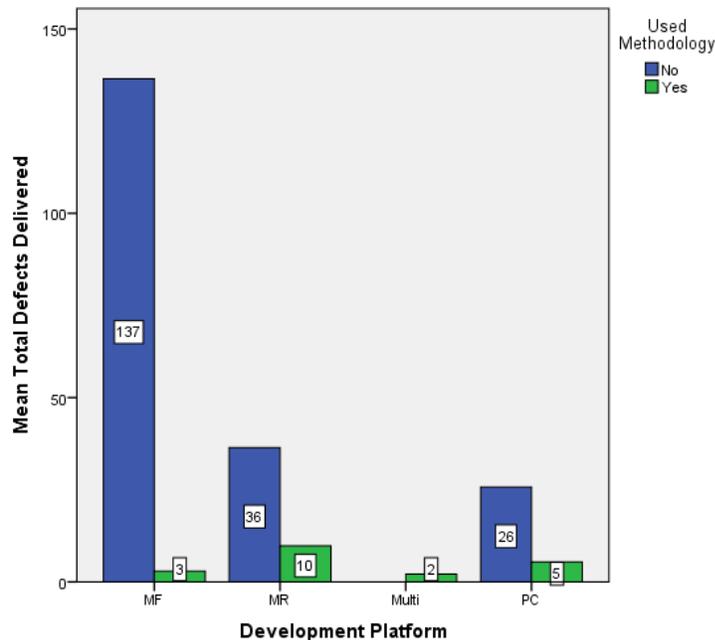


Figure 24: Nombre moyen de défauts livrés par plateforme selon l'utilisation d'une méthodologie

La figure 24 présente le nombre moyen de défauts par plateforme selon que l'on utilise ou pas une méthodologie. Pour le type de plateforme de type « mf », le nombre moyen de défauts est de 137 pour les projets développés sans méthodologie et de 3 pour ceux qui ont été développés à l'aide d'une méthodologie.

Pour le type « mr », le nombre moyen de défauts est de 36 pour les projets qui ont été développés sans méthodologie et de 10 pour ceux qui ont été développés au moyen d'une méthodologie.

Pour le type « multi », le nombre moyen de défauts est de 2 pour les projets qui ont été développés en utilisant une méthodologie.

Pour le type « pc », le nombre moyen de défauts est de 26 pour les projets qui ont été développés sans méthodologie et de 5 pour ceux qui ont été développés à l'aide d'une méthodologie.

Interprétation

La figure 24 permet de constater que le nombre de défauts livrés par les projets de type MF est de 137 sans l'utilisation d'une méthodologie, ce qui est nettement supérieur au nombre des défauts livrés par les projets qui ont été développés en utilisant une méthodologie (3 défauts). Cependant, comme le coût unitaire moyen des projets de type MF qui ont été développés, sans méthodologie est inférieur, d'une façon significative (33%), à celui des projets qui ont été développés au moyen

d'une méthodologie, le nombre de défauts ne semble pas être le facteur qui a fait augmenter le CUIMP, mais ce facteur aurait nui à la qualité de la livraison.

Pour les projets de type MR, le nombre de défauts et le CUIMP moyen des projets qui ont été développés sans l'utilisation d'une méthodologie sont supérieurs au nombre de défauts et au CUIMP moyen de ceux qui ont été développés à l'aide d'une méthodologie. Pour le type « pc », le nombre de défauts n'a pas d'effets puisque le CUIMP est presque le même dans les deux cas. Ainsi, le nombre de défauts livrés ne semble pas être un facteur qui a influencé d'une façon claire le CUIMP des projets d'une plateforme à une autre. Il est cependant possible que ces coûts apparaissent dans d'autres parties du cycle de vie, tel que la maintenance.

Pour conclure, les résultats des analyses de l'effet de l'utilisation d'une méthodologie sur la phase d'implantation des projets de type MR et PC ne sont pas conformes ni à la littérature qui adresse l'effet de la méthodologie sur l'effort global de développement des projets de type « mr » et de type « pc », ni aux résultats des analyses de données ISBSG concernant l'effet de la méthodologie sur l'effort de développement total de ces deux types (voir les détails à l'annexe D). Des recherches et des analyses supplémentaires seront nécessaires pour valider ces résultats, entre autres, l'examen des coûts de maintenance. Les informations sur la maintenance, ne sont pas présentement disponibles dans la base de données ISBSG.

5.11. Analyse de l'effet de type d'organisation sur l'effort d'implantation d'un logiciel.

La prochaine analyse met en relation le CUIMP avec le type d'organisation. Étant donné le grand nombre de type d'organisations présentes dans la base de données ISBSG, elles sont catégorisées afin de faciliter l'interprétation des données.

Voici les catégories :

1. Catégorie 1 (finance et banque)
2. Catégorie 2 (gouvernement)
3. Catégorie 3 (manufacturier, vente en gros, entreposage et transport)
4. Catégorie 4 (technologies, télécommunication, logiciel)
5. Catégorie 5 (services)

Les détails de cette catégorisation sont présentés à l'annexe A.

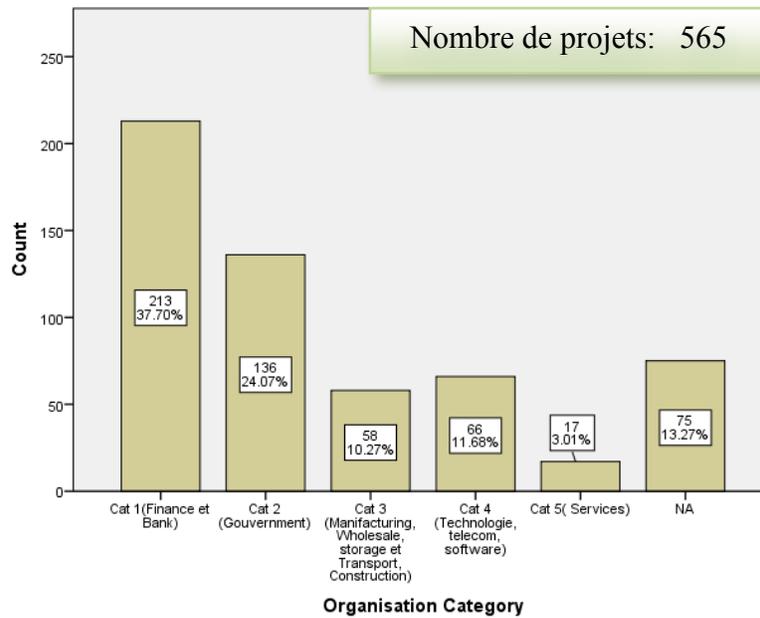


Figure 25 : Répartition du nombre de projets selon le catégorie de l'organisation

La figure 25 présente la répartition des projets par catégorie d'organisation. 13.27% des projets de l'échantillon n'ont pas un type d'organisation défini. Ces projets sont représentés sous la nomination «NA».

37,7% de projets appartiennent à la catégorie 1 (finances et banques); 24% des projets appartiennent à la catégorie 2 (gouvernementaux); 10,27% appartiennent à la catégorie 3 (manufacturier); 11,68 % appartiennent à la catégorie 4 (technologie, télécommunication); 3% appartiennent à la catégorie 5 (services).

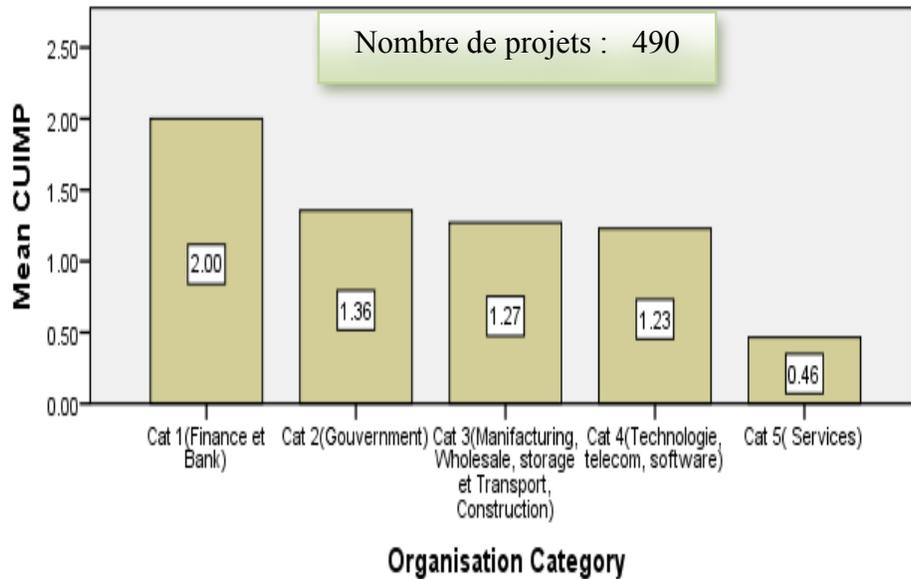


Figure 26: Le coût moyen d'effort d'implantation de logiciels selon les catégories d'organisations

La figure 26 présente le CUIMP moyen par catégorie d'organisation. Les projets de type «NA » sont exclus de cette analyse. La figure 25 indique que le CUIMP moyen de la catégorie 1 (finance et banque) est de 2; celui de catégorie 2 est de 1,36; celui de catégorie 3 est de 1,27; celui de catégorie 4 est de 1,23; celui de catégorie 5 est de 0,46.

Interprétation

L'analyse de la figure 26 permet de constater que la catégorie 1, qui comprend les banques et les organisations financières, a le CUIMP moyen le plus élevé. Ce CUIMP moyen est de 30% de plus que celui de la catégorie 2 (gouvernement) qui se place au deuxième rang. Ce résultat est conforme à celui qui a été mentionné par Chatzipetrou, Papatheocharous et al. [8]; ces chercheurs indiquent que les organisations de la finance exigent un effort moyen d'implantation plus élevé que les autres organisations dans la phase d'implantation.

Pour les autres catégories, la catégorie 3 se place au troisième rang en ayant un CUIMP moyen de 3% plus élevé que celui de la catégorie 4 qui lui a un CUIMP moyen de trois fois supérieur à celui de la catégorie 5. Puisque il n'y a pas d'articles scientifiques qui traitent de l'effet de ces types d'organisations (types d'organisations de catégories 2, 3, 4 et 5) sur la phase d'implantation, il est difficile d'infirmer ou de corroborer ces résultats.

5.12. L'effet du type d'application sur le coût d'implantation du logiciel.

La dernière analyse met en évidence la relation entre le CUIMP et le type d'application, mais en raison du grand nombre de type d'applications et afin d'optimiser la fiabilité des résultats, les types d'application sont regroupés en quatre catégories.

1. Catégorie 1 (finance, banque)
2. Catégorie 2 (gestion, administration)
3. Catégorie 3 (transaction, système de décision)
4. Catégorie 4 (technologie)

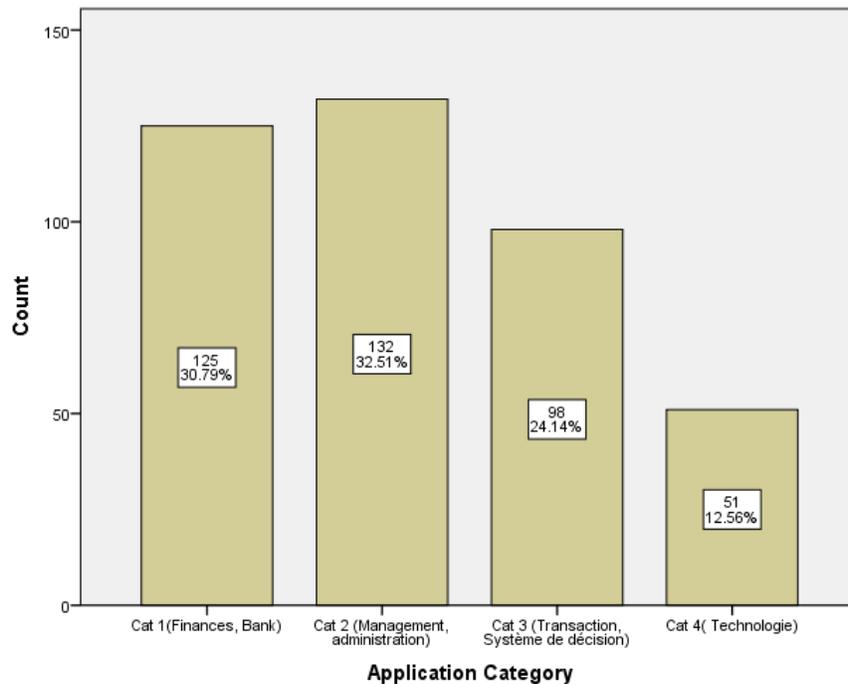


Figure 27 : Répartition des projets par type d'application

La figure 27 présente la répartition de projets par catégorie d'application. Il y a 30,8% des projets appartenant à la catégorie 1; 32,5% à la catégorie 2; 24,1% à la catégorie 3; 12,6% à la catégorie 4.

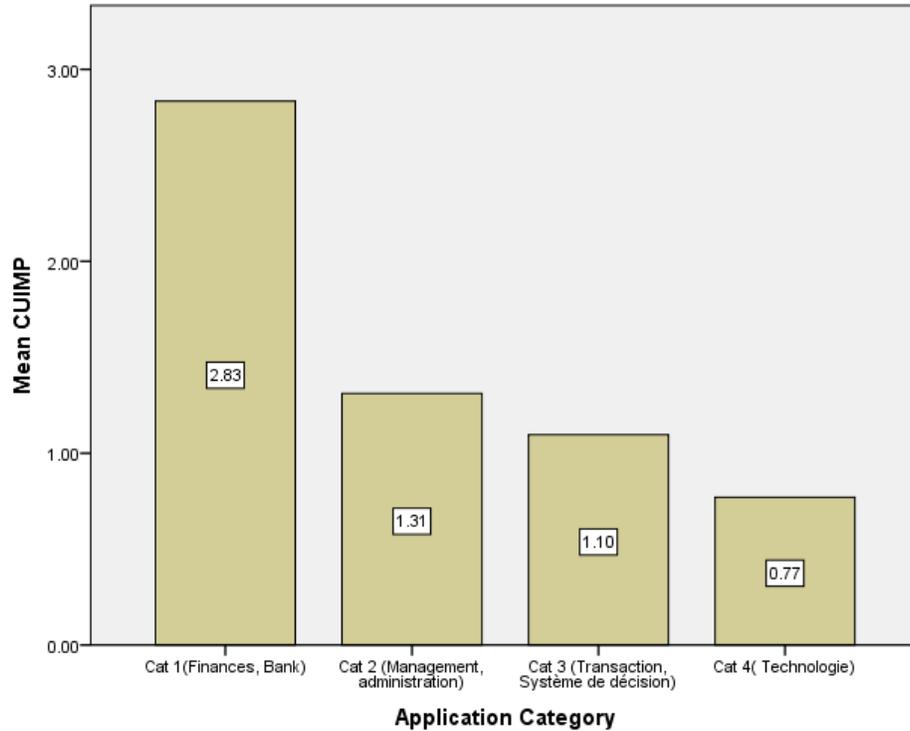


Figure 28: Coût unitaire moyen par catégorie d'application

La figure 28 décrit le coût unitaire moyen par catégorie d'application. Le CUIMP moyen de la catégorie 1 est de 2,83; celui de la catégorie 2 est de 1,31; celui de la catégorie 3 est 1,1; celui de la catégorie 4 est de 0,77.

Interprétation

L'analyse de la figure 28 permet de constater que la catégorie finance et banque a un CUIMP plus élevé en ayant une valeur de 2,83 qui représente le double de celle de la catégorie 2 (gestion) qui occupe la deuxième place en ayant un CUIMP moyen de 1,31. Le CUIMP moyen de la catégorie 2 est plus grand de 19% de celui de la catégorie 3 (transaction) qui est plus grand de 42% que celui de la catégorie 4 (technologie).

Nous n'avons pas trouvé d'articles scientifiques qui traitent de l'effet du type d'application sur les coûts d'implantation d'un logiciel, ce qui ne permet pas d'infirmer ou de corroborer les résultats obtenus.

6. Conclusion et recherches futures

Le but de cette étude vise à illustrer l'impact des certains facteurs sur l'effort nécessaire pour implanter un logiciel. Les analyses ont démontré que certains facteurs ont des impacts significatifs sur l'effort nécessaire pour implanter un logiciel alors que d'autres facteurs ont peu ou pas d'impact sur l'effort. De plus, il s'est avéré que les coûts de la productivité de l'implantation des logiciels ont été beaucoup moins étudiés que les coûts de productivité du développement dans son ensemble. Cela est corroboré par le nombre de projets dans la base de données ISBSG n'ayant pas d'informations spécifiques sur les coûts d'implantation, soit plus de 80% de l'ensemble des projets .

6.1.Sommaire des résultats des analyses sur la base de données ISBSG et la littérature

1. Le langage 4 GL a un impact significatif sur l'effort d'implantation des logiciels par rapport au 3 GL. Les analyses indiquent que l'effort unitaire moyen d'implantation des projets de type 3GL est supérieur de 100% à celui de type 4GL.
2. Les résultats, obtenus lors des analyses des effets des facteurs «Nouveau développement» et « Amélioration », indiquent que le type « Amélioration » a un CUIMP plus élevé à la phase d'implantation que celui du type « Nouveau développement », soit plus de 29% en moyenne.
3. L'architecture de type «Multitier» a un CUIMP de 80% plus élevé que les autres types d'architecture.
4. La plateforme de type « main frame » a un CUIMP de 40% plus élevé que les plateformes de type «midrange» et de type «multi-platform».
5. L'utilisation des outils n'améliore pas nécessairement la productivité d'implantation du logiciel. Les outils peuvent même avoir un effet négatif. Les analyses démontrent que le CUIMP s'accroît de 5,2% lorsque des outils sont utilisés lors de l'implantation du logiciel.
6. La méthode JAD exerce une influence sur l'effort d'implantation. L'utilisation de la méthode JAD contribue alors à diminuer le CUIMP de 40%.

6.2. Les analyses de notre étude non corroborés par les résultats déjà publiés

1. L'analyse selon le type de langage : les résultats des analyses effectuées sur l'effet du type de langage «ApG» sur l'implantation du logiciel ne corroborent pas ceux qui ont déjà été publiés dans [9]. Des analyses supplémentaires seraient nécessaires pour valider les résultats concernant ce type de langage.
2. L'analyse selon le nombre de défauts livrés : il y a peu des projets (20%), dans l'échantillon, qui possèdent de l'information concernant le nombre de défauts livrés. Des études supplémentaires, en ayant plus de données, pourraient valider ou invalider nos conclusions.
3. L'analyse selon le type de développement : pour le type redéveloppement, des études supplémentaires sont nécessaire pour valider les résultats obtenus puisque les projets de ce type constituent seulement 1,7% de projets analysés.
4. L'analyse selon le type d'architecture : il y a des différences significatives entre les résultats des analyses (ISBSG versus littérature) sur le coût d'implantation par type d'architecture.
5. L'analyse selon la taille moyenne de l'équipe de développement : les résultats obtenus ne sont pas corroborés par ceux qui ont été indiqués dans les articles consultés [7].
6. L'analyse sur l'effet de la vitesse de livraison sur l'effort d'implantation : les résultats obtenus ne sont pas corroborés ou infirmés par des articles scientifiques, ce qui exigerait plus d'analyse pour valider nos conclusions.
7. Analyse sur l'effet de la taille fonctionnelle du logiciel sur le CUIMP : il ne semble pas y avoir de lien entre le CUIMP et la taille du logiciel.
8. Analyse sur l'effet de l'utilisation de la méthodologie par plateforme: les résultats obtenus ne sont pas conformes à l'article consulté [19]. Des analyses supplémentaires seront nécessaires pour mieux comprendre ces différences.
9. Analyse sur l'effet de type d'organisation : les articles scientifiques qui traitent de l'effets du type d'organisation sur l'effort d'implantation du logiciel sont rares ([8] a mentionné seulement l'effet des instituts financiers sur l'effort d'implantation d'un logiciel). Des études supplémentaires pourraient valider ou invalider nos conclusions.

10. Analyse sur l'effet de type d'application : il n'y a pas d'article traitant de l'effet du type d'application sur l'effort d'implantation des logiciels. Des analyses supplémentaires seraient nécessaires pour obtenir des résultats plus précis.

Il y a peu d'études qui traitent exclusivement des effets des différents facteurs sur la phase d'implantation du logiciel. Plusieurs comparaisons ont été faites sur la base des coûts unitaires de développement tant pour la base de données ISBSG que pour la littérature. Par contre, puisque notre étude porte sur les coûts unitaires d'implantation, une comparaison entre les coûts globaux de développement et le coût unitaire d'implantation a été développée en annexe D plutôt que dans le corps du texte.

Le faible nombre des recherches en ce qui a trait aux facteurs qui influencent la phase d'implantation des logiciels constitue une opportunité et une motivation pour continuer les recherches concernant les coûts d'implantation des logiciels. Une compréhension profonde de l'effet de différents facteurs sur l'effort d'implantation d'un logiciel offrira des nouvelles perspectives de recherche. Ces nouvelles perspectives auront pour but d'éliminer les facteurs qui nuiront aux coûts d'implantation, offrant ainsi la possibilité d'améliorer la productivité des projets logiciels.

Références

- [1] Software Benchmarking Standards Group, International, The Software Metrics Compendium, ISBSG, © 2002. Books24x7. En ligne :
<<http://common.books24x7.com/toc.aspx?bookid=4273>> (accessed April 7, 2013)
- [2] IBM, 2013, Logiciels SPSS Statistics , En ligne,
< <http://www-01.ibm.com/software/fr/analytics/spss/products/statistics/products.html>>,
Avril 2013
- [3] The International Software Benchmarking Standards Group(ISBSG), 2013, Data Release 12 - Development & Enhancement Data, En ligne, < <http://www.isbsg.com/collections/industry-data/products/data-release-12-development-enhancement-data>>, Avril 2013.
- [4] Techtarget, 200, « definition/implementation », En ligne :
<<http://searchcrm.techtarget.com/definition/implementation> > consulté en Avril 2013.
- [5] ISBSG, 2011,«e. Field Descriptions - Data Release 11», En ligne : 13 p
<[http://www.isbsg.org/isbsgnew.nsf/WebPages/EB33DF6DB82ED1C5CA2576DC0081F046/\\$file/e.%20Field%20Descriptions%20-%20Data%20Release%2011.pdf](http://www.isbsg.org/isbsgnew.nsf/WebPages/EB33DF6DB82ED1C5CA2576DC0081F046/$file/e.%20Field%20Descriptions%20-%20Data%20Release%2011.pdf)>, Avril 2013
- [6]Encyclopedia2, 2013, «applicationgenerator», En ligne :
< <http://encyclopedia2.thefreedictionary.com/application+generator>>, Avril 2013.
- [7] Jiang, Z., Naudé, P., 2007, «An Examination of the Factors Influencing Software Development Effort», En ligne: 10 p.<<http://www.waset.org/journals/ijcie/v1/v1-3-25.pdf>>,
Avril 2013.
- [8] Chatzipetrou, P., E. Papatheocharous, L. Angelis et A. S. Andreou, 2012, « An Investigation of Software Effort Phase Distribution Using Compositional Data Analysis », In Software Engineering and Advanced Applications (SEAA), 2012 38th EUROMICRO Conference, (5-8 Sept. 2012), 367-375.
- [9] Mili, H., F. Mili et A. Mili. 1995, « Reusing software: issues and research directions », Software Engineering, IEEE Transactions on, vol. 21, n° 6, 528-562.
- [10] Symons, Charles. 2012, « Exploring Software Project Effort versus Duration Trade-offs », IEEE Software, vol. 29, n° 4, 67-74.

- [11] Microsoft, 2002, « Designing a .NET Application», En ligne:
<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms973829.aspx#designnetapp_topic2>, Avril 2013.
- [12] Techtarger, 2005, «definition/midrange», En ligne :
<<http://search400.techtarget.com/definition/midrange>>, Avril 2013.
- [13] Techterms, « definition /Multiplatform», En ligne :
<<http://www.techterms.com/definition/multiplatform>>, Avril 2013.
- [14] Subramanian, G.H.,Pendharkar, P.C. Wallace, M. 2006, «An empirical study of the effect of complexity, platform, and program type on software development effort of business applications», En ligne : 13 page,
<<http://faculty.ksu.edu.sa/ghazy/Documents/Emp%20SWE%2006/An%20empirical%20study%20of%20the%20effect%20of%20complexity,%20platform,%20an.pdf>>, Avril 2013.
- [15] Morris, P., 2010, «The Cost of Speed», En ligne : 5 p,
< http://www.totalmetrics.com/_data/assets/pdf_file/0003/5178/R265_Cost-of-Speed---Pam-Morris-V1.0.pdf >, April 2013.
- [16] Flynn, D., Vagner, J. and Vecchio, O. D., 1995,«Is CASE technology improving quality and productivity in software development?», En ligne : 14 p,
< <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?issn=0957-6053&volume=8&issue=2&articleid=851935&show=pdf>>, Mai 2013.
- [17] Bruckhaus, T., Madhavii, N. H., Janssen, I. and Henshaw, J., 1996, «The impact of tools on software productivity », IEEE Software, vol. 13, 29-38.
- [18] Searchsoftwarequality, 2007, «Definition : JAD (Joint Application Development) », En ligne : <<http://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/JAD>>, Mai 2013.
- [19] Vahid Khatibi B, Dayang N. Jawawi A. ,Khatibi, E., 2012, «Investigating the Effect of Using Methodology on Development Effort in Software Projects», International Journal of Software Engineering and Its Applications, Vol. 6, No. 2, Avril, 35-46.

Annexe A : Tableaux catégories et types d'organisations

Cat 1(Finance et Bank)
Banking; Financial, Property & Business Services; Insurance; Utilities Sales Content Management; Billing; Ordering All industry organization types

Tableau 1: Type d'organisation de catégorie 1

Cat 2(Gouvernement)
Government; Electricity, Gas, Water; Agriculture, Forestry, Fishing, Hunting;Chemicals;Computers&Software; Construction;Defence; Electricity, Gas, Water;Electronics; FoodProcessing;Government;generic application; Medical and Health Care; Medical and Health Care;Professional Services; Government;Defence;Aerospace / Automotive; Government;Public Administration; Education; Oil; Revenue; Coronial Services; Revenue; Post/mail services General Public Administration;

Tableau 2: Type d'organisation de catégorie 2

Cat 3 (Manufacturing, Wholesale, storage et Transport)
Manufacturing; Wholesale & Retail Trade; Manufacturing;Transport& Storage; Chemicals; Wholesale & Retail Trade;Computers& Software; Chemicals;Energy; Wholesale & Retail Trade;ConsumerGoods; Manufacturing; Transport& Storage; Wholesale & Retail Trade;Oil; Transport & Storage; Car Rental Restaurant

Tableau 3: Type d'organisation de catégorie 3

Cat 4 (Technologie, télécom, software)
Computers & Software; Communications; Media; Telecommunication; IT Services; Computer Systems Consultant; Public Administration; Information Technology; Media; Communications; Computers & Software; Communications; Computers& Software; Telecommunication; Professional Services; Computers& Software; Computers &Software; Human Resources; Developing global software solutions; Software products; Voice Provisioning; general public (mobile phone end user) Voice Provisioning Local Amusement/Game Center Virtual Assistants (Lingubots);

Tableau 4: Type d'organisation de catégorie 4

Cat 5 (Services)
Community Services; Recreation & Personnel Services; Professional Services; Computers & Software; Food Processing; Car Rental; Building Automation; Exhibition Management; Services Travel

Tableau 5: Type d'organisation de catégorie 5

Annexe B : Tableaux catégories et types d'applications

Cat 1 (Finance, Bank)	Cat 2 (Management, administration)
Financial transaction process/accounting;	Management Information System; Management of Licences and Permits; Workflow support & management; Management or performance reporting; Course management system; Dynamic website; Content management system; Dynamic website; Logistic or supply planning & control; Customer relationship management;

Table 1 : Catégorie d'applications 1 et 2

Cat 3 (Transaction, système de décision)	Cat 4 (Technologie)
Transaction/Production System; Electronic Data Interchange; Decision Support System Complex process control; Office automation system Catalogue/register of things or events;	Telecom & network management; Telecommunications; Client Server Office Information System; Network Management; Telecom & Networking Web-based application;

Table 2: Catégorie d'applications 3 et 4

Annexe C : Données ISBSG utilisées.

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	297		760	2.56						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	PC	3GL	COSMIC	108	21.2	22	0.20						
A	Computer s & Software;	Cat 4		Enhancement	MR	4GL	IFPUG 4+	416	59.4	778	1.87	0	Client server				
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	80	5.8	255	3.19		Multi-tier		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	4GL	IFPUG 4+	174	24.9	23	0.13				Yes	Yes	1
A	Medical and Health Care;	Cat 2		New Development	Multi	3GL	COSMIC	826	18.8	193	0.23		Client server			Yes	2.7
A	Computer s & Software;	Cat 4		Enhancement	PC	3GL	IFPUG 4+	40	10.0	166	4.15	1	Client server				
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	16	1.5	44	2.75	0	Stand alone			Yes	
B	Financial, Property & Business Services;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	224	18.7	240	1.07		Stand alone			Yes	3.3
B	Banking;	Cat 1	Cat 4	New Development	PC	4GL	IFPUG 4+	191	95.5	6	0.03	0					
B	Manufacturing; Wholesale & Retail Trade; Transport & Storage;	Cat 3	Cat 2	New Development	MF	4GL	IFPUG old	4167	245.1	1063	0.26	13	Stand alone		Yes	Yes	
B	Banking;	Cat 1		New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	154	25.7	38	0.25		Stand alone		Don't Know	Yes	3.4
A	Car Rental;	Cat 3		New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	90	18.0	188	2.09	0	Multi-tier with web public interface		Yes	Yes	1.3
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	44		127	2.89						
B	Manufacturing;	Cat 3	Cat 3	Enhancement	PC	4GL	IFPUG 4+	62		424	6.84	0	Stand alone				2
B	Banking;	Cat 1	Cat 2	New Development	MF	ApG	IFPUG 4+	74	9.3	53	0.72		Stand alone		No	Yes	2.2
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	324	27.0	803	2.48				No	Yes	3.2

B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	121		99	0.82						
Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUMIP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
A	Media;	Cat 4		Re-development	Multi	4GL	COSMIC	55	11.0	30	0.55	4	Client server		Yes	Yes	1.3
A	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	Multi	3GL	COSMIC	270	30.0	80	0.30		Multi-tier			Yes	4.3
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	57		430	7.54						
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	228	25.1	343	1.50		Stand alone		No	Yes	
B	Community Services;	Cat 5	Cat 2	New Development	PC	4GL	IFPUG 4+	319		704	2.21		Stand alone		Don't Know	Yes	
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	310	21.1	569	1.84		Multi-tier		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	200	28.6	75	0.38		Stand alone		No	Yes	2.6
B	Banking;	Cat 1	Cat 2	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	170		161	0.95		Stand alone		No	Yes	
B	Public Administration;	Cat 2	Cat 3	Re-development	MF	4GL	IFPUG 4+	399	28.5	342	0.86	13	Stand alone		No	Yes	
A	Computers & Software;	Cat 4		Enhancement	MR	4GL	IFPUG 4+	15	2.1	24	1.60	0	Client server				
A	Communications;Telecom;	Cat 4		Enhancement	MR	4GL	IFPUG 4+	58	11.6	73	1.26	0	Client server		No	Yes	2
B	Telecom;	Cat 4		Enhancement	MR	4GL	IFPUG 4+	579	72.4	16	0.03		Multi-tier with web pb int.	Yes		Yes	2.4
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	68		225	3.31						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	93	5.0	104	1.12						
B	NA	NA		Enhancement		4GL	IFPUG 4+	116	23.2	90	0.78				Don't Know	Don't Know	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	94		59	0.63						
A	Manufacturing;	Cat 3	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	53	17.7	14	0.26		Stand alone		Don't Know	Yes	2.2
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	123	2.3	412	3.35	0	Stand alone			Yes	
B	Communications;Telecom;	Cat 4		Enhancement	MR	4GL	IFPUG 4+	723	72.3	152	0.21		Stand alone	Yes		Yes	2.6
B	NA	NA	Cat 2	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	3120	224.5	1032	0.33		Client server		No	Yes	
B	Manufacturing;	Cat 3		New Development			IFPUG 4+	299	17.6	567	1.90						

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
B	NA	NA		New Development		3GL	IFPUG 4+	106	53.0	20	0.19				Don't Know	Don't Know	
B	NA	NA	Cat 3	New Development	MF	2GL	IFPUG 4+	115	15.1	488	4.24		Client server		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	142	15.8	30	0.21				Don't Know	Yes	2.8
B	Oil;	Cat 2		New Development	MF	3GL	IFPUG old	1510	55.9	628	0.42		Stand alone				
A	Computers & Software;	Cat 4		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	30	5.0	158	5.27	0	Stand alone				
B	Manufacturing;	Cat 3		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	32	5.3	122	3.81	0	Stand alone			Yes	
A	Education Institution;Research;	Cat 2		Re-development	PC	3GL	COSMIC	791	60.8	120	0.15		Multi-tier with web public interface		Yes	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	397	17.0	365	0.92						
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	ApG	IFPUG 4+	109	12.1	214	1.96				No	Yes	2.8
B	NA	NA		Enhancement			IFPUG 4+	171	28.5	140	0.82				Don't Know	Don't Know	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	44		48	1.09						
A	Insurance;	Cat 1	Cat 3	New Development	PC	3GL	COSMIC	838	41.9	198	0.24	1	Client server		No	Yes	2.5
B	Financial, Property & Business Services;	Cat 1		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	390	39.0	339	0.87					Yes	
B	NA	NA		Enhancement			IFPUG 4+	352	44.0	40	0.11				Don't Know	Don't Know	2.8
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	65	2.7	140	2.15						
A	Banking;	Cat 1		New Development	Multi	3GL	COSMIC	228	76.0	49	0.21		Client server				
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	PC	4GL	COSMIC	30		13	0.43						
A	Chemicals;	Cat 3	Cat 4	New Development	MF	3GL	IFPUG old	157	19.6	133	0.85	9			Yes	Yes	2.8
B	NA	NA	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	146	17.6	80	0.55		Stand alone		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	121		134	1.11						
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	87	16.4	78	0.90	1	Stand alone			Yes	

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
B	Communications;	Cat 4	Cat 4	Enhancement		3GL	COSMIC	72	9.0	178	2.47					Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	173		1147	6.63						
B	Communications;	Cat 4	Cat 4	New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	201		480	2.39	75	Stand alone		No	No	
B	Public Administration;	Cat 2	Cat 3	Enhancement	MF	4GL	IFPUG 4+	106	17.7	193	1.82		Stand alone	Yes	No	Yes	
B	Banking;	Cat 1		New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	331	19.5	680	2.05	0	Stand alone			Yes	
A	Communications;	Cat 4	Cat 4	Enhancement	MR	3GL	IFPUG 4+	114	11.4	18	0.16	0	Multi-tier with web public interface			Yes	2.7
A	Insurance;	Cat 1	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	265	44.2	92	0.35	5	Stand alone		No	Yes	8
A	Insurance;	Cat 1		Enhancement	MF	3GL	COSMIC	28	6.5	27	0.96	1	Client server		No	Yes	1.8
B	Building Automation;	Cat 5		Enhancement	PC	3GL	IFPUG 4+	229	19.1	27	0.12	0	Client server			Yes	2
A	Manufacturing;	Cat 3		Enhancement	MF	3GL	IFPUG old	59	8.4	25	0.42		Stand alone				
B	Public Administration;	Cat 2	Cat 2	New Development	PC	4GL	IFPUG 4+	484	10.1	80	0.17					Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	445	55.6	105	0.24				Yes	Yes	3.4
B	Manufacturing;	Cat 3		Enhancement	MF	ApG	IFPUG old	140	11.7	165	1.18		Stand alone				
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	185	14.6	75	0.41						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	154	21.7	601	3.90						
A	Computers & Software;	Cat 4		Re-development	PC	3GL	IFPUG 4+	615	87.9	325	0.53	3	Client server	Yes	No	Yes	8
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	10	3.6	84	8.40						
A	Telecommunications;	Cat 4		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	71	14.2	45	0.63	0	Stand alone		No	Yes	
B	NA	NA		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	63	4.0	120	1.90		Stand alone		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	208	9.5	134	0.64						
B	Computer Systems Consultant;Public Administ	Cat 4		Enhancement	MR	3GL	IFPUG old	164	41.0	7	0.04		Stand alone				

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUMIP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
B	Communications;	Cat 4		Enhancement	PC	3GL	IFPUG 4+	445	74.2	356	0.80		Multi-tier with web public interface	Yes		Yes	3
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	13	2.7	118	9.08	0	Stand alone			Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	PC	3GL	COSMIC	92	30.7	242	2.63						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	143	9.4	786	5.50						
B	Oil;	Cat 2		New Development	MF	3GL	IFPUG old	1010	40.4	498	0.49						
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	2GL	IFPUG 4+	183	14.3	170	0.93		Stand alone		No	Yes	
B	Defence;	Cat 2	Cat 2	New Development	MF	4GL	IFPUG 4+	2303	143.9	1533	0.67		Stand alone			Yes	
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	670	39.0	448	0.67		Stand alone		No	Yes	
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	153	15.6	26	0.17		Multi-tier		No	Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	237	20.8	1662	7.01	9	Stand alone			Yes	
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	37	4.5	32	0.86		Stand alone		No	Yes	
A	Medical and Health Care;	Cat 2		New Development	Multi	3GL	COSMIC	216	16.6	485	2.25		Client server				
B	Government;	Cat 2	Cat 2	New Development	PC	4GL	IFPUG 4+	633		228	0.36		Stand alone		No	No	
B	Government;Public Administration;	Cat 2		New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	751	268.2	40	0.05	27	Client server		Yes	Yes	7
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	108	7.2	587	5.44						
A	Banking;	Cat 1	Cat 2	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	78	19.5	165	2.12		Stand alone		No	Yes	
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	38	9.0	104	2.74		Stand alone		No	Yes	
A	Education Institution;Electricity, Gas, Water;IE EE;	Cat 2	Cat 2	New Development	PC	3GL	COSMIC	114	38.0	25	0.22		Multi-tier with web public interface			Yes	3.8
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	108		188	1.74						

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	272	20.9	172	0.63	1				Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	33		223	6.76						
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	57	8.1	104	1.82	5				Yes	
B	NA	NA		New Development		3GL	IFPUG 4+	194		10	0.05				Don't Know	Don't Know	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	339	21.1	237	0.70						
B	Banking;	Cat 1		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	255	19.6	1324	5.19	0				Yes	
A	Communications;	Cat 4	Cat 4	Enhancement	MR	3GL	IFPUG 4+	196	21.8	466	2.38		Multi-tier with web public interface	Yes		Yes	1.6
B	Food Processing;	Cat 3		New Development	PC	3GL	COSMIC	23	15.3	6	0.26	4	Stand alone		No	No	1.8
A	Manufacturing;	Cat 3		Enhancement	MF	ApG	IFPUG old	546	68.3	158	0.29		Stand alone				
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	4GL	IFPUG 4+	121	14.1	128	1.06		Multi-tier		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 2	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	57		90	1.58		Multi-tier		No	Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	72	10.0	110	1.53	1	Stand alone			Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	69	2.4	239	3.46	1	Stand alone			Yes	
B	Insurance;	Cat 1	Cat 2	New Development	MF	ApG	IFPUG 4+	1033	51.7	134	0.13		Stand alone			Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	41	6.8	5	0.12	0				Yes	
B	Government;	Cat 2	Cat 3	Enhancement	PC	4GL	COSMIC	1415	707.5	855	0.60		Stand alone				12.3
A	Computers & Software;	Cat 4		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	47	9.4	38	0.81	0	Stand alone				
A	Computers & Software;	Cat 4		New Development	PC	3GL	COSMIC	79	26.3	42	0.53	6	Client server	Yes	Yes	Yes	
B	Media;	Cat 4	Cat 4	New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	264	77.6	120	0.45	0					
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	385		499	1.30						
B	Manufacturing;	Cat 3		Enhancement		3GL	IFPUG 4+	88	12.6	202	2.30	5				Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	86	8.5	92	1.07	0	Stand alone			Yes	
A	Manufacturing;	Cat 3		New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	222	37.0	142	0.64		Stand alone			Yes	

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
A	Manufacturing; Transport & Storage;	Cat 3		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	17	1.5	50	2.94	0	Multi-tier		Yes	No	
B	NA	NA		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	96	9.3	80	0.83		Multi-tier		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	PC	3GL	COSMIC	122		19	0.16						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	1148		1572	1.37						
A	Medical and Health Care;	Cat 2		New Development	Multi	3GL	COSMIC	966	64.4	104	0.11		Multi-tier			Yes	4.5
A	Insurance ;	Cat 1		New Development	Multi	3GL	COSMIC	320	53.3	29	0.09		Client server				
B	Banking;	Cat 1	Cat 4	New Development	Multi	4GL	IFPUG 4+	192		3	0.02	0	Client server				
A	Revenue;	Cat 2		New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	3113	129.7	4262	1.37		Stand alone		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	4GL	COSMIC	278	7.9	447	1.61						
B	Government;	Cat 2	Cat 2	New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	202	25.3	128	0.63		Client server			Yes	4.8
A	Insurance ;	Cat 1	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	406	50.8	83	0.20		Stand alone		Yes	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	PC	4GL	COSMIC	54	12.3	9	0.17						
B	Banking;	Cat 1	Cat 4	Enhancement	PC	4GL	IFPUG 4+	347	204.1	31	0.09	0					
A	Wholesale & Retail Trade; Oil ;	Cat 3	Cat 3	New Development	MF	4GL	IFPUG old	4943	133.6	861	0.17	11	Stand alone	Yes	Yes	Yes	
B	Telecommunications;	Cat 4		New Development	PC		IFPUG 4+	500	89.3	5	0.01						
A	Communications; Telecom & Networking;	Cat 4	Cat 4	Enhancement	PC	3GL	IFPUG 4+	430	71.7	24	0.06	0	Client server			Yes	1.8
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	75	17.4	104	1.39		Stand alone		No	Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	251	16.1	523	2.08	0	Stand alone			Yes	
A	Computers & Software;	Cat 4		New Development	MR	3GL	COSMIC	156	19.5	15	0.10	5	Multi-tier with web public interface		No	No	0.3

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	39		286	7.33						
A	Banking;	Cat 1		New Development	PC	3GL	COSMIC	331	36.8	88	0.27	0	Stand alone				5
B	Aerospace / Automotive;	Cat 2	Cat 2	New Development	MR	4GL	IFPUG 4+	498	99.6	1980	3.98		Client server			Yes	7
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	263		38	0.14						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	223		87	0.39						
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	155	7.7	452	2.92	6	Stand alone			Yes	
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	826	91.8	58	0.07		Multi-tier		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	PC	3GL	COSMIC	577	17.2	207	0.36						
A	Financial, Property & Business Services;	Cat 1	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG old	1401	50.0	422	0.30	61	Stand alone	Yes	No	No	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	103	6.2	220	2.14	0	Multi-tier			Yes	
A	Car Rental;	Cat 3		New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	127	11.5	50	0.39	2	Multi-tier with web public interface		Yes	Yes	1.5
A	Communications;	Cat 4		Enhancement	MR	3GL	COSMIC	42	3.5	184	4.38	0	Stand alone		Yes	Yes	3.3
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	213	35.5	878	4.12		Stand alone		Don't Know	Yes	3.8
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	493	48.3	931	1.89	25	Stand alone			Yes	
A	Public Administration;	Cat 2		Enhancement	MF	4GL	IFPUG old	475	95.0	53	0.11	1	Stand alone		No	No	
A	Insurance;	Cat 1	Cat 3	New Development	Multi	3GL	COSMIC	10	3.3	19	1.90		Client server				
B	Manufacturing: Computers; Diversified Corp;	Cat 3		New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	1075	46.7	1384	1.29	1	Stand alone		Don't Know	Yes	
A	Computers & Software;	Cat 4		Enhancement	MR	4GL	IFPUG 4+	16	2.7	40	2.50	0	Client server				
A	Public	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	4GL	IFPUG	72	10.3	14	0.19	0	Stand		No	Yes	

	Administ ration;						old						alone				
Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
B	NA	NA		Enhancement		3GL	IFPUG 4+	1163	116.3	790	0.68				Don't Know	Don't Know	
A	Public Administration;	Cat 2		New Development	MF	4GL	IFPUG old	472	15.7	152	0.32				Yes	No	
B	Manufacturing;	Cat 3	Cat 3	Enhancement	MF	4GL	IFPUG 4+	273		412	1.51	0	Client server		No	Yes	3
B	Manufacturing;	Cat 3		New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	177	29.5	128	0.72	0			Yes	Yes	
B	Banking;	Cat 1		New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	1689	157.9	238	0.14	0					
A	Computers & Software;	Cat 4		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	28	4.7	58	2.07	0	Stand alone				
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	204	16.1	125	0.61	0	Stand alone			Yes	
B	NA	NA	Cat 2	New Development	MR	4GL	IFPUG 4+	1956		195	0.10		Stand alone		Yes	Yes	
A	Computers & Software;	Cat 4		New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	12	3.0	74	6.17	0	Stand alone				
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	102	9.7	216	2.12	0	Multi-tier			Yes	
A	Computers & Software;	Cat 4		Enhancement	MR	4GL	IFPUG 4+	59	9.8	44	0.75	0	Client server				
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	615		4248	6.91						
B	Manufacturing;	Cat 3		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	339	56.5	1147	3.38	0				Yes	
A	Financial, Property & Business Services;	Cat 1		New Development	MF	3GL	IFPUG old	82		18	0.22		Stand alone		No		
B	NA	NA	Cat 2	Enhancement	MF		IFPUG 4+	220	26.5	184	0.84		Stand alone		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	271		175	0.65						
B	Government;	Cat 2	Cat 3	Enhancement	PC	4GL	COSMIC	725	362.5	871	1.20		Stand alone				12.3
B	Public Administration;	Cat 2		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	149	18.6	522	3.50		Stand alone		Yes	No	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	289		2355	8.15						
B	Financial, Property & Business	Cat 1		New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	1803	44.0	10742	5.96		Multi-tier			Yes	

Data Quality Rating	Services;	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
B	Manufacturing;	Cat 3			New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	460	41.8	840	1.83					Yes	
B	Wholesale & Retail Trade;	Cat 3			Enhancement	PC	3GL	COSMIC	14	4.0	24	1.71	1	Multi-tier				1.3
B	Banking;	Cat 1	Cat 1		New Development	PC	4GL	COSMIC	390	31.7	588	1.51						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1		Enhancement	MF	3GL	COSMIC	104	5.0	571	5.49						
B	IT Services;	Cat 4			New Development	PC	4GL	IFPUG 4+	139	17.4	45	0.32	0				Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 3		New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	116	23.2	130	1.12				Don't Know	Yes	3
A	Banking;	Cat 1	Cat 2		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	73	9.1	107	1.47		Stand alone		No	Yes	
B	NA	NA	Cat 3		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	119	13.2	316	2.66		Stand alone		No	Yes	
A	Insurance	Cat 1			Enhancement	PC	3GL	COSMIC	61	40.7	2	0.03	0	Client server		No	Yes	1.2
A	Professional Services; Computers & Software;	Cat 5	Cat 4		Re-development	PC	4GL	IFPUG 4+	1072	76.6	654	0.61	26	Client server		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 4		New Development	Multi	3GL	IFPUG 4+	1452	137.0	131	0.09		Client server				
B	Banking;	Cat 1	Cat 1		New Development	Multi	3GL	COSMIC	169	48.3	360	2.13		Multi-tier				5.2
B	Banking;	Cat 1	Cat 1		Enhancement	MF	3GL	COSMIC	276		339	1.23						
A	Government;	Cat 2	Cat 2		Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	154	7.7	230	1.49	1	Stand alone			Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1		New Development	PC	3GL	COSMIC	1006		4994	4.96						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1		Enhancement	MF	3GL	COSMIC	110	5.7	941	8.55						
B	NA	NA			Enhancement			IFPUG 4+	116	7.7	120	1.03	130			Don't Know	Don't Know	
A	Government;	Cat 2	Cat 2		Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	99	9.9	28	0.28	1				Yes	
A	Education Institution; Electricity, Gas, Water; University;	Cat 2	Cat 2		New Development	PC	3GL	COSMIC	177	59.0	130	0.73		Multi-tier with web public interface			Yes	4.5
B	Banking;	Cat 1	Cat 1		New Development	MF	3GL	COSMIC	99		234	2.36						
A	Government;	Cat 2	Cat 2		Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	410	11.2	446	1.09	17	Multi-tier			Yes	

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	8	0.6	48	6.00	0	Multi-tier			Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	67	6.8	96	1.43	0	Stand alone			Yes	
A	Communications; Computers & Software;	Cat 4	Cat 2	New Development	PC	4GL	IFPUG old	458	28.6	129	0.28				No	Yes	1.4
B	Banking;	Cat 1		New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	1230		143	0.12	0					
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	299	9.3	20	0.07	0				Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	118		439	3.72						
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	108	12.1	164	1.52		Stand alone		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	58		113	1.95						
A	Transport & Storage;	Cat 3	Cat 2	New Development	MR	4GL	IFPUG old	1960	196.0	375	0.19	23	Stand alone		Yes	Yes	
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	127	14.0	174	1.37		Stand alone		No	Yes	
B	Professional Services; Computers & Software;	Cat 5	Cat 3	New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	931	232.8	364	0.39		Client server		No	Yes	19
A	Insurance;	Cat 1	Cat 2	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	323	23.1	71	0.22		Stand alone		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	99		100	1.01						
B	NA	NA	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	141	9.6	96	0.68		Multi-tier		No	Yes	
A	Telecommunications;	Cat 4		New Development	PC	3GL	COSMIC	99	24.8	95	0.96	11	Multi-tier with web public interface			No	1.8
A	Medical and Health Care; Professional Services;	Cat 2	Cat 2	New Development	PC	4GL	IFPUG old	322	24.8	55	0.17			Yes	No	Yes	2.2
A	Communications;	Cat 4	Cat 4	New Development	PC	4GL	IFPUG old	267	44.5	81	0.30			Yes	No	Yes	1.2
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	46	8.1	54	1.17	0	Multi-tier			Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	180		267	1.48						

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	179	13.3	580	3.24	4	Stand alone			Yes	
A	Electricity, Gas, Water;	Cat 2		New Development	MR	4GL	IFPUG old	270	45.0	56	0.21		Client server		Yes	Yes	2.6
A	Public Administration;	Cat 2		New Development	PC	4GL	COSMIC	35	7.0	13	0.37	1	Stand alone		Yes	Yes	1.6
A	Banking;	Cat 1		New Development	PC	3GL	COSMIC	435	54.4	176	0.40	0	Stand alone				5.5
A	Education Institution;Electricity, Gas, Water;University;	Cat 2	Cat 2	New Development	PC	3GL	COSMIC	80	26.7	20	0.25		Multi-tier with web public interface			Yes	4
A	Communications;	Cat 4		New Development	MR	3GL	IFPUG 4+	753		437	0.58	0	Stand alone		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	PC	4GL	COSMIC	161	9.0	788	4.89						
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	4GL	IFPUG 4+	71	11.8	90	1.27		Stand alone		No	Yes	1
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	27		83	3.07						
B	Manufacturing;	Cat 3		New Development	MR	3GL	IFPUG 4+	112	18.7	60	0.54		Client server			Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	81	13.5	126	1.56						
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	553	16.4	931	1.68	2	Multi-tier			Yes	
A	Communications;	Cat 4		Enhancement	MR	3GL	COSMIC	30	1.3	154	5.13	0	Stand alone		Yes	Yes	3.7
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	166	6.9	671	4.04	3	Multi-tier			Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	57	8.5	285	5.00	0	Multi-tier			Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	410	51.3	1360	3.32	5	Stand alone		No	Yes	7.2
A	Manufacturing;	Cat 3	Cat 3	New Development	MR	4GL	IFPUG 4+	1095	91.3	2206	2.01	95	Stand alone		Yes	Yes	6.6
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	98	5.6	208	2.12		Multi-tier		No	Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	54	4.0	334	6.19	0	Stand alone			Yes	
B	Manufacturing;	Cat 3		New Development	MF	4GL	IFPUG 4+	486	34.7	946	1.95	0	Multi-tier			Yes	
B	Information Technology;	Cat 4	Cat 4	New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	200	27.4	6	0.03						
B	Manufacturing;	Cat 3		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	201	25.1	753	3.75	0	Stand alone			Yes	

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
A	Public Administration;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	4GL	IFPUG old	115	76.7	4	0.03	3	Stand alone		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	27	2.7	169	6.26						
B	Manufacturing;	Cat 3	Cat 4	New Development	Multi		IFPUG 4+	1800	236.8	4	0.00		Client server				
A	Manufacturing;	Cat 3		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	1062	96.5	2648	2.49		Stand alone			Yes	
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	201	27.2	80	0.40		Multi-tier		No	Yes	
B	NA	NA	Cat 3	New Development	MR		IFPUG 4+	51	3.7	80	1.57		Client server		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 4	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	301	25.1	195	0.65				No	Yes	3
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	200	24.1	534	2.67	5	Stand alone			Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	151	11.6	4	0.03	1				Yes	
B	NA	NA	Cat 3	New Development	MF	2GL	IFPUG 4+	115	9.0	94	0.82		Stand alone		No	Yes	
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF		IFPUG 4+	143	15.4	264	1.85		Stand alone		No	Yes	
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF		IFPUG 4+	204	25.2	96	0.47		Stand alone		No	Yes	
A	Public Administration;	Cat 2	Cat 3	New Development	PC	4GL	COSMIC	751	150.2	13	0.02	1	Client server		Yes	Yes	2.2
B	Banking;	Cat 1	Cat 2	New Development	MF	4GL	IFPUG 4+	385	55.0	75	0.19				Yes	Yes	3.4
B	NA	NA		New Development	MF	ApG	IFPUG 4+	451	37.6	61	0.14		Multi-tier		Yes	Yes	
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	151	7.5	31	0.21		Stand alone		No	Yes	
B	NA	NA		New Development		3GL	IFPUG 4+	254	14.9	100	0.39	2			Don't Know	Don't Know	13
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	63		267	4.24						
B	NA	NA		Enhancement		3GL	IFPUG 4+	162	54.0	34	0.21				Don't Know	Don't Know	
A	Manufacturing;	Cat 3		Enhancement	MF	3GL	IFPUG old	97	24.3	5	0.05		Stand alone				
B	Financial, Property & Business Services;	Cat 1	Cat 3	New Development	MR	3GL	IFPUG old	251	20.9	65	0.26	4	Stand alone		No	No	
A	Computers & Software;	Cat 4	Cat 3	New Development	PC	4GL	IFPUG 4+	828	165.6	144	0.17	5	Stand alone		Yes	Yes	3.3
B	Banking;	Cat 1	Cat 4	New Development	MF	4GL	IFPUG 4+	95	13.6	143	1.51				Yes	Yes	4.4
A	Chemical	Cat 3	Cat 3	New	PC	4GL	IFPUG	169	84.5	9	0.05				Yes	Yes	1

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUMIP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
	Energy;			Development			old										
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	150		470	3.13						
B	NA	NA	Cat 3	New Development	MF		IFPUG 4+	231	28.9	101	0.44		Stand alone		No	Yes	
A	Manufacturing;	Cat 3		Enhancement	MF	3GL	IFPUG old	40	20.0	10	0.25		Stand alone				
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	221	14.7	985	4.46	0	Stand alone			Yes	
A	Financial, Property & Business Services; Insurance;	Cat 1		New Development	PC	4GL	COSMIC	762	42.3	231	0.30		Client server		No	Yes	1
B	NA	NA	Cat 3	New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	140	63.6	74	0.53		Client server		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	Multi	3GL	COSMIC	294	49.0	653	2.22	10	Multi-tier				6.8
B	Banking;	Cat 1	Cat 4	New Development	Multi	4GL	IFPUG 4+	1500	365.9	10	0.01	2	Client server				
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	507	43.0	155	0.31						
B	Banking;	Cat 1		New Development		3GL	IFPUG 4+	1168		24	0.02	0					
B	Communications;	Cat 4	Cat 4	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	116	16.6	180	1.55		Multi-tier with web public interface			Yes	1.5
B	Banking;	Cat 1	Cat 4	New Development	MF	4GL	IFPUG 4+	72	18.0	128	1.78				Yes	Yes	3
A	Manufacturing;	Cat 3		New Development	MF	4GL	IFPUG old	302	43.1	112	0.37		Stand alone				
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	64	64.0	60	0.94		Stand alone		Yes	Yes	1.6
A	Professional Services; Environmental Consulting;	Cat 5		New Development	PC	3GL	COSMIC	187	53.4	41	0.22	6	Multi-tier with web public interface		No	Yes	
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	231	19.9	205	0.89		Stand alone		No	Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	414	51.8	56	0.14	4	Client server		Yes	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 4	Re-development	Multi		IFPUG 4+	440	244.4	30	0.07		Client server				

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUMIP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
B	Community Services;	Cat 5	Cat 2	New Development	MR	3GL	IFPUG 4+	1074	43.0	623	0.58				Don't Know	Yes	
A	Community Services;	Cat 5	Cat 2	New Development	PC	4GL	IFPUG 4+	633		228	0.36		Stand alone		No	No	
B	NA	NA	Cat 3	New Development	MR	3GL	IFPUG 4+	130	108.3	16	0.12		Client server		No	Yes	
A	Public Administration;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	4GL	IFPUG old	105	13.1	6	0.06	1	Stand alone		No	Yes	
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	124	11.6	46	0.37		Multi-tier		No	Yes	
B	NA	NA		Enhancement		3GL	IFPUG 4+	142	20.3	150	1.06				Yes	Don't Know	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	175	3.1	386	2.21	0	Multi-tier			Yes	
B	NA	NA		Enhancement	MR	3GL	IFPUG 4+	390	42.9	472	1.21		Stand alone		No	Yes	
A	Education Institution;Electricity, Gas, Water;IE EE;	Cat 2	Cat 2	New Development	PC	3GL	COSMIC	118	39.3	48	0.41		Multi-tier with web public interface			Yes	3.3
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	28	2.0	96	3.43	1	Stand alone			Yes	
A	Insurance ;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	PC	4GL	COSMIC	74	8.7	227	3.07	0	Client server		Yes	Yes	1.5
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	477	29.8	358	0.75		Stand alone		No	Yes	
B	NA	NA	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	356	20.7	36	0.10		Stand alone		No	Yes	
A	Public Administration;Community Services;	Cat 2	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	140	17.5	117	0.84	2		Yes	Yes	Yes	13
B	Computers & Software;	Cat 4	Cat 2	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	383	76.6	56	0.15		Stand alone			No	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	252	8.7	184	0.73	6				Yes	
A	Public Administration;	Cat 2	Cat 4	New Development	PC	4GL	IFPUG old	379	54.1	750	1.98		Client server	Yes	Yes	No	

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
A	Communications;	Cat 4	Cat 4	Enhancement	MR	3GL	IFPUG 4+	228	22.8	20	0.09	0	Multi-tier with web public interface			Yes	2.8
A	Insurance;	Cat 1	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	124	13.8	243	1.96	5	Multi-tier		No	Yes	12
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	109	17.3	123	1.13		Stand alone		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	1583		2591	1.64						
B	Education;	Cat 2		Enhancement	PC	3GL	IFPUG 4+	848	424.0	8	0.01	20				Yes	2.2
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	131	18.2	173	1.32						
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	128	5.4	256	2.00	3	Multi-tier			Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	72		176	2.44						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	161		122	0.76						
A	Computers & Software;	Cat 4		Enhancement	MR	4GL	IFPUG 4+	21	3.0	34	1.62	0					
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	30		285	9.50						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	118	8.9	366	3.10						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	1600		7728	4.83						
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	69	5.8	154	2.23	5	Stand alone			Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	499	16.6	630	1.26		Multi-tier		Yes	Yes	3.4
B	Manufacturing;	Cat 3		Enhancement			IFPUG 4+	143	15.9	581	4.06	2					
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	4GL	COSMIC	446		817	1.83						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	79		128	1.62						
B	Agriculture, Forestry, Fishing, Hunting, Chemicals; Computers & Software; Construction; Defence; Electricity, Gas, Water; Electronics; Food Processing; Government; generic application;	Cat 2	Cat 2	New Development	PC	3GL	COSMIC	155	12.9	1000	6.45		Client server			Yes	5.2

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
B	Banking;	Cat 1	Cat 4	New Development	PC	4GL	IFPUG 4+	46	46.0	2	0.04	0					
B	Exhibition Management;	Cat 5	Cat 4	Re-development	PC	4GL	IFPUG 4+	700	92.1	86	0.12						
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	339	28.3	15	0.04	18				Yes	
A	Public Administration;	Cat 2	Cat 3	Enhancement	MF	4GL	IFPUG 4+	734	104.9	38	0.05	13	Stand alone		No	Yes	
B	Financial, Property & Business Services;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	90	22.5	168	1.87		Stand alone		No	Yes	3
B	NA	NA		New Development			IFPUG 4+	934	93.4	42	0.04	2			Yes	Don't Know	4.7
B	Travel;	Cat 5		Enhancement	PC	3GL	IFPUG 4+	800	112.7	1	0.00						
B	Banking;	Cat 1		New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	176	19.6	496	2.82	0	Stand alone			Yes	
A	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	182	15.2	688	3.78	0	Client server		No	Yes	2.6
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	PC	3GL	COSMIC	80		520	6.50						
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	1659	110.6	192	0.12	1	Stand alone			Yes	
A	Oil;	Cat 2		New Development	MF	4GL	IFPUG old	1431	62.2	1309	0.91						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	170	21.3	602	3.54						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	960	36.6	2938	3.06						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	20		73	3.65						
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	32	3.6	4	0.13	0				Yes	
A	Public Administration;	Cat 2	Cat 3	New Development	PC	4GL	COSMIC	44	8.8	28	0.64	1	Client server		Yes	Yes	1.6
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	56	3.1	58	1.04	2	Stand alone			Yes	
A	Education Institution; Electricity, Gas, Water; IEE;	Cat 2	Cat 2	New Development	PC	3GL	COSMIC	155	51.7	55	0.35		Multi-tier with web public interface			Yes	5
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	108		460	4.26						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	54		133	2.46						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	4GL	COSMIC	123	1.4	562	4.57						

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
A	Communications;	Cat 4	Cat 4	Enhancement	PC	3GL	IFPUG 4+	215	53.8	424	1.97	4	Client server	Yes	Yes	Yes	1.7
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	104		332	3.19						
B	Content Management;	Cat 2	Cat 4	New Development	Multi	3GL	IFPUG 4+	2700	164.6	797	0.30	733	Client server				
A	Communications;	Cat 4		New Development	MF		IFPUG 4+	372		150	0.40	0	Stand alone	Yes		Yes	2
B	Aerospace / Automotive;	Cat 2	Cat 2	New Development	MR	4GL	IFPUG 4+	647	80.9	1390	2.15		Client server			Yes	12
B	NA	NA		New Development			IFPUG 4+	71	5.9	528	7.44				Don't Know	Don't Know	5.5
B	Communications;	Cat 4	Cat 4	Enhancement	MR	3GL	IFPUG 4+	187	17.0	290	1.55		Client server	Yes		Yes	1.6
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	427		796	1.86						
B	NA	NA		Enhancement	MR	3GL	IFPUG 4+	217	17.9	400	1.84		Client server		No	Yes	
B	Manufacturing;	Cat 3		Enhancement	MF	ApG	IFPUG old	65	21.7	37	0.57		Stand alone				
A	Communications;	Cat 4		Enhancement	MR	3GL	IFPUG 4+	118	19.7	24	0.20	0	Stand alone		No	Yes	3.7
B	NA	NA		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	396	49.5	1426	3.60	0				Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 2	New Development	Multi	4GL	COSMIC	48	24.0	10	0.21		Multi-tier				1.5
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF		IFPUG 4+	159	31.8	38	0.24		Stand alone		No	Yes	2.8
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	262	17.5	48	0.18	4				Yes	
A	Manufacturing;	Cat 3		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	129	32.3	199	1.54					Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	239	11.8	1610	6.74						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	32		150	4.69						
B	Manufacturing; Computers; Diversified corporation;	Cat 3	Cat 3	Enhancement	MF	4GL	IFPUG 4+	238	15.9	200	0.84		Stand alone		Don't Know	Yes	
A	Banking;	Cat 1	Cat 2	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	203	40.6	194	0.96		Stand alone		No	Yes	
A	Communications;	Cat 4		New Development	MR	3GL	IFPUG old	648	43.2	278	0.43	11	Stand alone		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	PC	3GL	COSMIC	7		29	4.14						

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	2GL	IFPUG 4+	87	12.3	215	2.47		Stand alone		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 4	New Development	PC	4GL	IFPUG 4+	19	63.3	2	0.11	0					
A	Public Administration;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	4GL	IFPUG old	25	4.2	17	0.68	0	Stand alone		No	Yes	
B	Communications;	Cat 4	Cat 2	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	860	107.5	60	0.07				Yes	Yes	1
B	Manufacturing;	Cat 3		New Development	MF	4GL	IFPUG 4+	318	21.2	1478	4.65	0				Yes	
B	Wholesale & Retail Trade;	Cat 3	Cat 2	New Development	MF	3GL	COSMIC	43	12.3	68	1.58	2	Stand alone				2.8
B	Computers & Software; Human Resources;	Cat 4		Re-development	PC	3GL	COSMIC	1174	83.9	920	0.78	31			No	Yes	
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	289	24.1	252	0.87		Multi-tier		No	Yes	
B	Community Services;	Cat 5	Cat 2	New Development	MR	4GL	IFPUG 4+	1956		195	0.10		Stand alone		Yes	Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	81	16.2	1	0.01	0				Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	PC	4GL	IFPUG 4+	247	41.2	68	0.28			Yes	No	No	2.6
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	268		254	0.95						
B	NA	NA	Cat 2	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	226	18.5	297	1.31		Multi-tier		No	Yes	
A	Oil;	Cat 2		New Development	MF	4GL	IFPUG old	1481	39.0	1318	0.89						
A	Education Institution; Electricity, Gas, Water; IEE;	Cat 2	Cat 2	New Development	PC	3GL	COSMIC	135	45.0	180	1.33		Multi-tier with web public interface			Yes	4.8
A	Public Administration;	Cat 2		Enhancement	MF	4GL	IFPUG old	364	60.7	37	0.10	8	Stand alone		Yes	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	34		2	0.06						
B	Manufacturing; Wholesale & Retail Trade;	Cat 3	Cat 2	New Development	MF	4GL	IFPUG old	1662	92.3	211	0.13	1	Stand alone		Yes	Yes	

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
	Government;	Cat 2	Cat 3	Enhancement	PC	4GL	COSMIC	1095	547.5	886	0.81		Stand alone				12.3
	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	63		480	7.62						
	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	208		426	2.05						
	Banking;	Cat 1	Cat 4	New Development	MF	4GL	IFPUG 4+	196	32.7	75	0.38			Yes	Yes	4.6	
	Communications;	Cat 4	Cat 2	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	774	129.0	115	0.15				Yes	1.7	
	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	53	1.6	318	6.00	2	Stand alone			Yes	
	Banking;	Cat 1	Cat 2	New Development	MF	4GL	IFPUG 4+	267	44.5	231	0.87		Multi-tier	No	No		
	Utilities;	Cat 2	Cat 4	Enhancement	PC	3GL	IFPUG 4+	580	141.5	1	0.00	0					
	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MR	3GL	IFPUG 4+	379	36.1	111	0.29			No	Yes		
	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	635	47.4	835	1.31	11	Stand alone			Yes	
	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	159		253	1.59						
	NA	NA		New Development	MF	3GL	COSMIC	747	53.4	1660	2.22						30.2
	Computers & Software;	Cat 4	Cat 4	New Development	MR	3GL	IFPUG 4+	38		365	9.61	161			Don't Know	No	
	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	134	18.4	99	0.74	0	Stand alone			Yes	
	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	PC	3GL	COSMIC	9	1.0	44	4.89						
	Insurance;	Cat 1		Enhancement	PC	3GL	IFPUG 4+	70	23.3	8	0.11	0	Multi-tier	No	Yes	1	
	Financial, Property & Business Services;	Cat 1	Cat 2	New Development	PC	4GL	IFPUG old	39	39.0	3	0.08		Stand alone	Yes	Yes	1	
	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	115	3.2	60	0.52						
	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	500	26.6	338	0.68	6	Stand alone			Yes	
	Wholesale & Retail Trade;	Cat 3	Cat 2	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	33	9.4	40	1.21	1	Stand alone				1.6
	Computers & Software;	Cat 4		New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	608	608.0	50	0.08	0					15
	NA	NA		Enhancement		3GL	IFPUG 4+	364	45.5	168	0.46	17			Don't Know	Don't Know	3
	NA	NA	Cat 2	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	50	8.8	48	0.96		Stand alone	No	Yes		
	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	27		95	3.52						

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	4GL	IFPUG 4+	103	14.7	15	0.15				No	Yes	1.2
B	Banking;	Cat 1	Cat 4	New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	1800	2000.0	385	0.21	0					
A	Education Institution;Electricity, Gas, Water;University;	Cat 2	Cat 2	New Development	PC	3GL	COSMIC	223	74.3	26	0.12		Multi-tier with web public interface			Yes	5
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	170	14.7	92	0.54		Stand alone		No	Yes	
B	Manufacturing;Transport & Storage;	Cat 3	Cat 2	New Development	MF	4GL	IFPUG old	830	46.1	453	0.55	5	Stand alone	Yes	Yes	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	138		520	3.77						
B	Manufacturing;	Cat 3		New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	481	68.7	115	0.24	0				Yes	
B	NA	NA		Enhancement		3GL	IFPUG 4+	157	78.5	50	0.32				Don't Know	Don't Know	
A	Coronial Services;	Cat 2	Cat 2	New Development	MR	4GL	IFPUG old	1208	80.5	500	0.41	10	Stand alone		Yes	No	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	232		425	1.83						
A	Public Administration;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	4GL	IFPUG old	38	9.5	4	0.11	6	Stand alone		No	Yes	
A	Insurance ;	Cat 1		New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	24	16.0	18	0.75	0	Stand alone		No	Yes	1.2
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	195		121	0.62						
A	Communications;Telecom & Networking;	Cat 4	Cat 4	Enhancement	PC	3GL	IFPUG 4+	313	52.2	60	0.19	0	Client server			Yes	2.2
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	37	7.3	16	0.43		Stand alone		No	Yes	
A	Insurance ;	Cat 1	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	142	8.9	260	1.83	5	Stand alone		No	Yes	
A	Public Administration;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	4GL	IFPUG old	99	33.0	8	0.08	6	Stand alone		No	Yes	
B	Government;	Cat 2	Cat 3	Enhancement	PC	4GL	COSMIC	1100	366.7	855	0.78		Stand alone				12.3
A	Insurance ;	Cat 1		Enhancement	MR	4GL	IFPUG 4+	169	48.3	32	0.19	0	Multi-tier		No	Yes	0.8
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	82	2.3	89	1.09	0				Yes	
A	Government;Defence;Aerospace / Aut	Cat 2		Re-development	PC	2GL	COSMIC	347	17.4	2000	5.76		Client server		Yes	Yes	1.8

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	77	10.7	171	2.22	1	Multi-tier			Yes	
B	Recreation & Personnel Services; Professional Services; Computers & Software;	Cat 5		New Development			COSMIC	234	39.0	49	0.21		Client server		No	Yes	1.7
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	44	4.9	352	8.00		Stand alone		No	Yes	
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	55	5.3	69	1.25		Stand alone		No	Yes	
A	Manufacturing;	Cat 3		New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	299	33.2	540	1.81					Yes	
B	NA	NA		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	235	8.7	316	1.34		Stand alone		No	Yes	
A	Computers & Software;	Cat 4		New Development	MR	3GL	COSMIC	88	22.0	3	0.03	2	Multi-tier with web public interface		No	No	0.8
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	PC	3GL	COSMIC	16		46	2.88						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	366	43.6	94	0.26						
B	NA	NA		New Development			IFPUG 4+	1243	113.0	480	0.39				Yes	Don't Know	
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	2131	291.9	32	0.02		Stand alone		No	Yes	
A	Computer Systems Consultant; Public Administration;	Cat 4		Enhancement	MR	3GL	IFPUG old	241	20.1	111	0.46		Stand alone				
A	Chemicals;	Cat 3	Cat 4	New Development	MF	3GL	IFPUG old	139	19.9	134	0.96		Stand alone		No	Yes	2
A	Manufacturing;	Cat 3		Enhancement	MF	3GL	IFPUG old	140	28.0	10	0.07		Stand alone				
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	4GL	IFPUG 4+	190	27.1	53	0.28				Yes	Yes	2
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	22		91	4.14						
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	138	15.3	33	0.24	0				Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	87	8.4	327	3.76						
B	Banking;	Cat 1	Cat 4	New Development	Multi	4GL	IFPUG 4+	1200	190.5	22	0.02	37	Client server				

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUMIP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
A	Aerospace / Automotive;	Cat 2		New Development	Multi	4GL	COSMIC	186	20.7	51	0.27	5	Client server		No	Yes	6.2
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	303	17.3	1074	3.54						
A	Banking;	Cat 1	Cat 2	New Development	MF	4GL	IFPUG 4+	1493	64.9	1530	1.02	10	Stand alone			Yes	13
A	Service;	Cat 5		New Development	PC	4GL	IFPUG 4+	469	58.6	728	1.55		Stand alone			Yes	
B	Manufacturing;	Cat 3		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	120	20.0	318	2.65	1	Client server			Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	112		38	0.34		Multi-tier		Don't Know	Don't Know	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	54	5.9	272	5.04	0	Stand alone			Yes	
A	Insurance;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	632	42.1	800	1.27		Client server		No	Yes	2.2
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	33	2.4	58	1.76	2	Stand alone			Yes	
A	Government;	Cat 2		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	474	79.0	26	0.05	4	Client server			Yes	
A	Public Administration;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	4GL	IFPUG old	213	85.2	41	0.19	0	Stand alone		No	Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	14	1.1	82	5.86	0	Multi-tier			Yes	
B	Communications;Telecom;	Cat 4		Enhancement	MR	4GL	IFPUG 4+	846		16	0.02		Stand alone	Yes		Yes	2.4
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	252	63.0	75	0.30		Stand alone		No	Yes	2.4
B	NA	NA	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	126	10.2	400	3.17		Stand alone		No	Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	307	51.2	107	0.35	0				Yes	
A	Medical and Health Care;Professional Services;	Cat 2	Cat 2	New Development	PC	4GL	IFPUG old	336	18.7	27	0.08				No	Yes	1.4
A	Education Institution;Electricity, Gas, Water;University;	Cat 2	Cat 2	New Development	PC	3GL	COSMIC	157	52.3	116	0.74		Multi-tier with web public interface			Yes	3.3
A	Communications;	Cat 4	Cat 4	Enhancement	MR	3GL	IFPUG 4+	172	19.1	244	1.42		Multi-tier with web public interface	Yes		Yes	1.8
B	Government;	Cat 2	Cat 3	Enhancement	PC	4GL	COSMIC	1165	582.5	877	0.75		Stand alone				12.3

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
A	Communications;	Cat 4	Cat 4	Enhancement	MR	3GL	IFPUG 4+	172	11.5	40	0.23	0	Multi-tier with web public interface			Yes	3.2
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	128	7.3	120	0.94		Stand alone		No	Yes	
B	Sales;	Cat 1		Re-development	PC	3GL	IFPUG 4+	300	75.0	6	0.02						
B	Developing global software solutions;	Cat 4	Cat 3	New Development	MR	4GL	IFPUG 4+	1533	95.8	3000	1.96	17	Client server		Yes	Yes	12.2
A	Insurance;	Cat 1		New Development	MR	3GL	IFPUG 4+	153	10.2	653	4.27	1	Multi-tier with web public interface		Yes	Yes	10.2
B	Revenue;	Cat 2		New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	675		563	0.83		Stand alone		Yes	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	153		769	5.03						
A	Communications;	Cat 4	Cat 4	Enhancement	PC	3GL	IFPUG 4+	203	33.8	16	0.08	0	Client server			Yes	1.6
B	Sales;	Cat 1	Cat 4	New Development	PC		IFPUG 4+	450	34.1	206	0.46	0					
B	Manufacturing;	Cat 3	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG old	250	50.0	101	0.40	0	Stand alone	Yes	Yes	Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	239	15.6	438	1.83	3	Stand alone			Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	374	93.5	98	0.26		Stand alone		No	No	4.4
A	Medical and Health Care;	Cat 2		Enhancement	PC	3GL	COSMIC	2003	200.3	5995	2.99	28	Client server	Yes	Yes	Yes	33.3
B	Manufacturing;	Cat 3		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	2427	110.3	4428	1.82	0				Yes	
B	Community Services;	Cat 5	Cat 2	New Development	PC	4GL	IFPUG old	91	91.0	3	0.03		Stand alone		Yes	Yes	1.3
A	Education Institution;Electricity, Gas, Water;IE EE;	Cat 2	Cat 2	New Development	PC	3GL	COSMIC	142	47.3	115	0.81		Multi-tier with web public interface			Yes	3.7

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
B	NA	NA		Enhancement	MR	3GL	IFPUG 4+	772	31.6	1904	2.47		Stand alone		No	Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 4	New Development	PC	4GL	IFPUG 4+	71	44.4	4	0.06	0					
B	Banking;	Cat 1		New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	340	56.7	278	0.82		Stand alone		Yes	Yes	
A	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	490	54.4	60	0.12	2			No	Yes	3.7
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	88		129	1.47						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	492		550	1.12						
A	Banking;	Cat 1	Cat 2	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	60	12.0	38	0.63		Stand alone		No	No	
B	Research & development;	Cat 5		New Development	PC	3GL	COSMIC	1099	146.5	75	0.07	22	Stand alone				1.8
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	110	9.2	154	1.40						
B	Banking;	Cat 1		New Development	PC	3GL	IFPUG 4+	638	18.8	65	0.10	0					
A	Computers & Software;	Cat 4		New Development	PC	4GL	IFPUG 4+	134	19.1	81	0.60	1					
B	Manufacturing;	Cat 3	Cat 4	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	13	13.0	7	0.54	0	Stand alone		No	Yes	
A	Communications;	Cat 4	Cat 4	Enhancement	MR	3GL	IFPUG 4+	181	20.1	370	2.04	0	Multi-tier with web public interface	Yes		Yes	3
A	Communications; Telecom & Networking;	Cat 4		Enhancement	PC	3GL	IFPUG 4+	455	75.8	24	0.05	0	Client server			Yes	1.8
A	Insurance;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	PC	3GL	COSMIC	125	41.7	8	0.06		Client server		Yes	Yes	2.2
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	80	3.1	57	0.71						
B	Banking;	Cat 1	Cat 4	New Development	Multi	4GL	IFPUG 4+	4104		36	0.01	0	Client server				
B	Banking;	Cat 1	Cat 4	Enhancement	Multi	4GL	IFPUG 4+	550	117.0	26	0.05	0	Client server				
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	141		153	1.09						
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	288	18.5	190	0.66	3	Stand alone			Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	404		349	0.86						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	4GL	COSMIC	317	24.0	86	0.27						

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
A	Education Institution; Electricity, Gas, Water; IEEE;	Cat 2	Cat 2	New Development	PC	3GL	COSMIC	160	53.3	35	0.22		Multi-tier with web public interface			Yes	4.3
B	Oil;	Cat 2		New Development	MR	3GL	IFPUG old	1255	48.3	673	0.54		Stand alone				
B	Revenue;	Cat 2		New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	1200		2813	2.34		Stand alone	Yes	Yes	Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	New Development	Multi	3GL	IFPUG 4+	580	41.4	19	0.03	0				Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	186		29	0.16						
B	Wholesale & Retail Trade; Consumer Goods;	Cat 3		New Development	Multi	3GL	COSMIC	254	27.9	100	0.39		Client server				Yes
B	Telecommunications;	Cat 4		Enhancement	Multi	4GL	COSMIC	88	7.3	290	3.30					Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	95		405	4.26						
B	Agriculture, Forestry, Fishing, Hunting;	Cat 2		New Development	PC	3GL	COSMIC	1958	150.6	90	0.05	63	Stand alone				2.2
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	103		193	1.87						
A	Computers & Software;	Cat 4		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	53	10.6	29	0.55	0	Stand alone				
B	Wholesale & Retail Trade;	Cat 3	Cat 2	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	90	10.0	93	1.03	5	Stand alone				4
B	NA	NA	Cat 3	Enhancement	MF		IFPUG 4+	178	35.6	30	0.17		Stand alone		No	Yes	
A	Wholesale & Retail Trade;	Cat 3	Cat 4	New Development	PC		IFPUG 4+	1060	35.3	50	0.05	13	Stand alone		No	No	
A	Electricity, Gas, Water;	Cat 2	Cat 2	New Development	PC	4GL	IFPUG old	56	18.7	22	0.39		Stand alone	Yes	Yes	Yes	1

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
A	Government;	Cat 2		New Development	PC	4GL	COSMIC	492	164.0	80	0.16		Multi-tier with web public interface		Yes	Yes	2
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	731		975	1.33						
A	Wholesale & Retail Trade; Computers & Software;	Cat 3		Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	146	58.4	121	0.83	1	Client server			Yes	5
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	PC	3GL	COSMIC	63		500	7.94						
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	407	58.1	675	1.66				No	Yes	4.4
A	Mining; Manufacturing; Chemicals;	Cat 2	Cat 4	Enhancement	MF	4GL	IFPUG 4+	244	61.0	20	0.08	0	Client server		No	Yes	2
A	Transport & Storage; Public Administration;	Cat 3	Cat 3	New Development	PC	4GL	IFPUG 4+	3155	185.6	188	0.06		Client server		Yes	Yes	
B	Construction;	Cat 5	Cat 4	Enhancement	MF	4GL	IFPUG 4+	250		233	0.93	484	Client server		No	No	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	68		656	9.65						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	269	10.0	1530	5.69						
B	Banking;	Cat 1	Cat 3	New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	53	17.7	113	2.13				Yes	Yes	1.8
B	Recreation & Personnel Services; Professional Services; Computers & Software;	Cat 5		New Development			COSMIC	238	79.3	51	0.21		Client server		No	No	1.5
B	Financial, Property & Business Services;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	291	32.3	160	0.55		Stand alone			Yes	3

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
A	Communications;	Cat 4	Cat 2	Enhancement	Multi	3GL	IFPUG 4+	583	58.3	40	0.07		Stand alone		No	Yes	1.8
A	Public Administration;	Cat 2	Cat 3	Enhancement	MF	4GL	IFPUG 4+	133	44.3	19	0.14	1	Stand alone		No	Yes	
A	Professional Services; Computers & Software;	Cat 5	Cat 2	New Development	PC	4GL	IFPUG 4+	517	73.9	95	0.18	0		Yes	Yes	Yes	2
B	Oil;	Cat 2		New Development	MF	4GL	IFPUG old	5732	212.3	5053	0.88						
B	Computers & Software;	Cat 4	Cat 2	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	386	35.1	200	0.52		Stand alone				Yes
B	Manufacturing; Computers & Software;	Cat 3	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	193	16.1	61	0.32	0	Stand alone		Don't Know	Yes	
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	84	4.9	159	1.89	0	Stand alone			Yes	
B	Manufacturing; Manufacture of steel products;	Cat 3	Cat 2	New Development	MF	4GL	IFPUG 4+	222	55.5	159	0.72	4			No	Yes	
B	Public Administration;	Cat 2	Cat 2	New Development	MR	3GL	IFPUG 4+	1837		100	0.05		Stand alone			No	
B	NA	NA		Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	139	13.8	571	4.11		Multi-tier		No	Yes	
A	Wholesale & Retail Trade;	Cat 3		Enhancement	MR	4GL	IFPUG 4+	247	82.3	10	0.04		Stand alone		Yes	No	
B	Software products;	Cat 4	Cat 4	Enhancement	Multi		IFPUG 4+	2500	416.7	59	0.02	69	Client server				
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	82		156	1.90						
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	98	5.2	13	0.13	0				Yes	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	1252		3505	2.80						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	MF	3GL	COSMIC	475		1622	3.41						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	221	25.4	420	1.90						
B	Banking;	Cat 1	Cat 2	Enhancement	MF	4GL	IFPUG 4+	162	54.0	38	0.23				No	No	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	4GL	COSMIC	302		262	0.87						
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	MF	3GL	COSMIC	45		59	1.31						
A	Government;	Cat 2	Cat 2	Enhancement	MF	ApG	IFPUG 4+	38	2.0	26	0.68	1	Stand alone			Yes	

Data Quality Rating	Organisation Type	Organisation Category	Application Category	Development Type	Development Platform	Language Type	Count Approach	Functional Size	Speed of Delivery	Effort Implement	CUIMP	Total Defects Delivered	Architecture	JAD Method Used	CASE Tool Used	Used Methodology	Average Team Size
A	Banking;	Cat 1	Cat 3	Enhancement	MF	3GL	IFPUG 4+	139	23.2	145	1.04				No	Yes	
B	NA	NA		New Development	MF	3GL	IFPUG 4+	1027	84.9	1600	1.56		Client server		No	Yes	
B	Utilities;	Cat 2	Cat 4	New Development	PC		IFPUG 4+	800	69.6	8	0.01	0					
B	Banking;	Cat 1	Cat 4	New Development	MF	4GL	IFPUG 4+	436	36.3	128	0.29				No	Yes	1.8
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	New Development	PC	3GL	COSMIC	237	5.4	2302	9.71						
B	NA	NA		Enhancement	MF		IFPUG 4+	98	11.0	192	1.96		Multi-tier		No	Yes	
B	Communications;	Cat 4		Enhancement			IFPUG 4+	116	19.3	120	1.03					Yes	2.2
B	Public Administration;	Cat 2	Cat 3	New Development	MF	4GL	IFPUG 4+	232	23.2	220	0.95		Stand alone	Yes	No	Yes	
A	Financial, Property & Business Services;	Cat 1	Cat 2	Enhancement	MR	3GL	IFPUG 4+	242	34.6	139	0.57		Stand alone		No	No	
B	Banking;	Cat 1	Cat 1	Enhancement	PC	4GL	COSMIC	156	25.2	45	0.29						
A	Public Administration;	Cat 2	Cat 3	New Development	PC	3GL	COSMIC	45	45.0	2	0.04		Stand alone		No	Yes	1.8

Annexe D : Analyses de l'effets de quelques facteurs sur le coût de développement d'un logiciel.

Introduction

Les prochaines analyses visent à illustrer l'effet de certain facteurs de ISBSG sur le coût de développement total du logiciel. À cette fin, une mesure dérivée a été introduite : effort de développement sur la taille fonctionnelle. Le résultat est le coût unitaire de développement (CUDEV). Les analyses sont effectuées sur l'échantillon adopté pour analyser le CUIMP.

5. Impact du type de la plateforme sur le coût de développement du logiciels

La prochaine analyse tend à établir une relation entre le type de la plateforme et le coût de développement du logiciel.

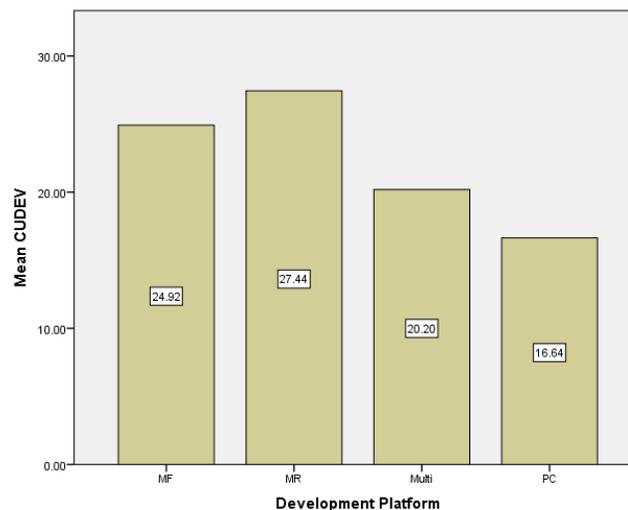


Figure 29 : Le coût moyen de développement par plateforme

La figure 29 présente le coût unitaire moyen de développement du logiciel par plateforme. Elle permet de constater que le type MR a le CUDEV le plus élevé ayant une valeur de 27,44 qui est légèrement supérieure de 10% par rapport à celui du type MF (dont le CUDEV est 24,92). Le type PC a le CUDEV le plus bas avec une valeur de 16,64 suivi par le type Multi ayant CUDEV égal à 20,2.

6. Analyse de l'impact de la taille fonctionnelle sur le coût de développement du logiciels

La prochaine analyse met en relation la taille fonctionnelle du logiciel et le coût unitaire moyen de développement

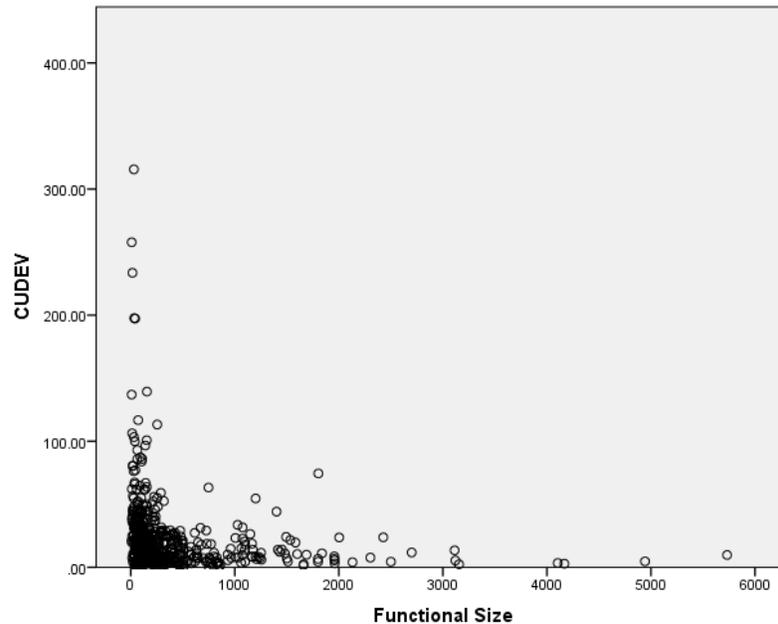


Figure 30: le coût unitaire moyen de développement selon la taille fonctionnelle

La figure 30 présente la variation du coût unitaire moyen de développement selon la taille fonctionnelle du logiciel. La tendance qui ressort de cette figure n'est pas facilement identifiable. Une analyse supplémentaire devrait être nécessaire.

Correlations		CUDEV	Functional Size
CUDEV	Pearson Correlation	1	-.193**
	Sig. (1-tailed)		.000
	N	565	565
Functional Size	Pearson Correlation	-.193**	1
	Sig. (1-tailed)	.000	
	N	565	565

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

Table 6: Corrélation entre le CUDEV et la taille fonctionnelle

Le tableau 6 présente la corrélation entre le CUDEV et la taille fonctionnelle du logiciel. Le tableau indique que le coefficient de corrélation est de -0,193, ce qui signifie que la relation entre les deux attributs est faible et n'est pas significative.

7. Analyse de l'effet de l'utilisation des outils sur le coût de développement du logiciels

La prochaine analyse met en relation le type de langage et l'utilisation des outils logiciels.

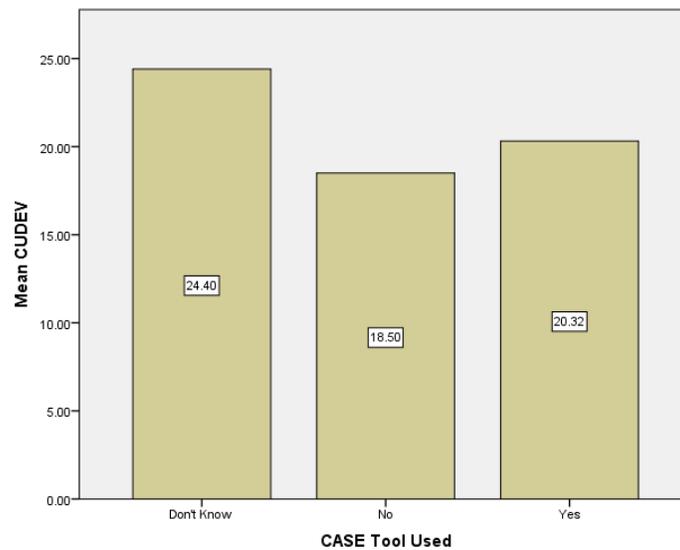


Figure 31: le coût unitaire moyen de développement selon l'utilisation des outils

La figure 31 présente l'effet de l'utilisation des outils sur le coût unitaire moyen de développement. Elle indique que le CUDEV des projets développés en utilisant des outils logiciels ont un CUDEV moyen supérieur de 10% à celui des projets qui ont été développés sans l'utilisation des outils.

8. Impact de l'utilisation de la méthode JAD sur le CUDEV

La prochaine analyse tend à établir une relation l'utilisation de la méthode JAD et le CUDEV du logiciel.

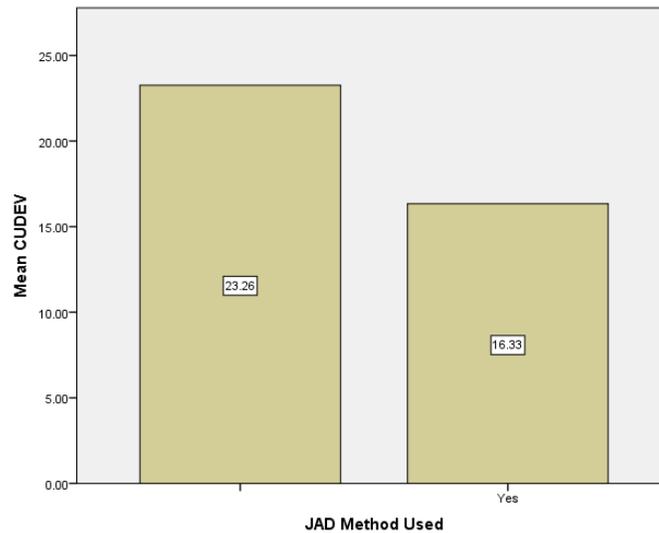


Figure 32: le coût unitaire moyen de développement selon l'utilisation de la méthode JAD

La figure 32 présente l'effet de l'utilisation de la méthode JAD sur le coût unitaire moyen de développement. Elle indique que le CUDEV des projets développés en utilisant la méthode JAD est inférieur de 30% à celui des autres projets.

9. Impact de l'utilisation d'une méthodologie sur le CUDEV

La prochaine analyse met en relation l'utilisation d'une méthodologie et le CUDEV du logiciel.

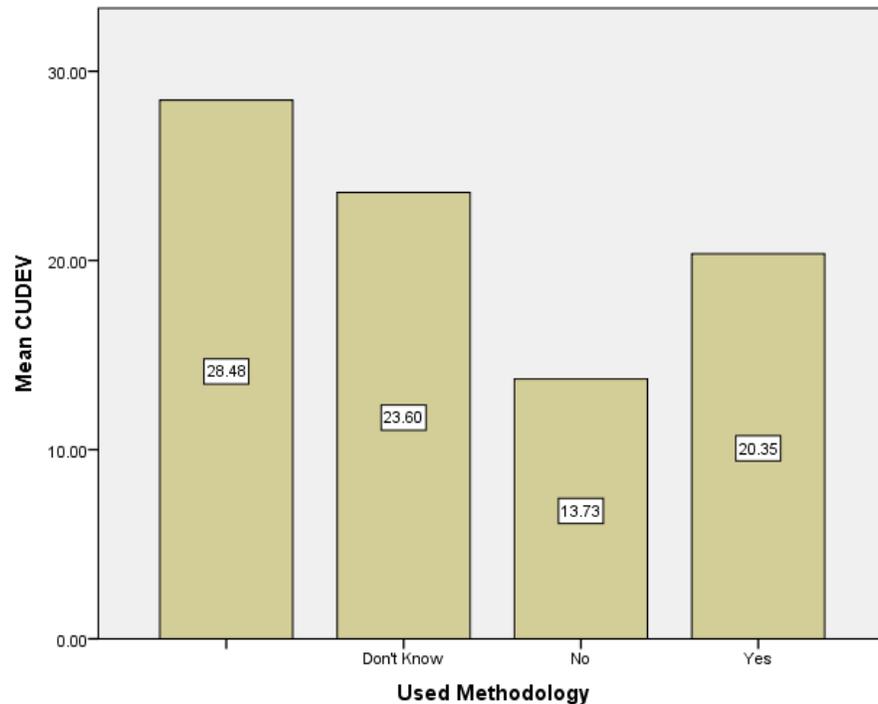


Figure 33: le coût unitaire moyen de développement selon l'utilisation d'une méthodologie

La figure 33 présente l'impact de l'utilisation d'une méthodologie sur le CUDEV. Elle indique que le CUDEV des projets développés avec l'aide d'une méthodologie ont un CUDEV moyen supérieur de 48% comparativement à celui des projets qui ont été développés sans l'utilisation d'une méthodologie.

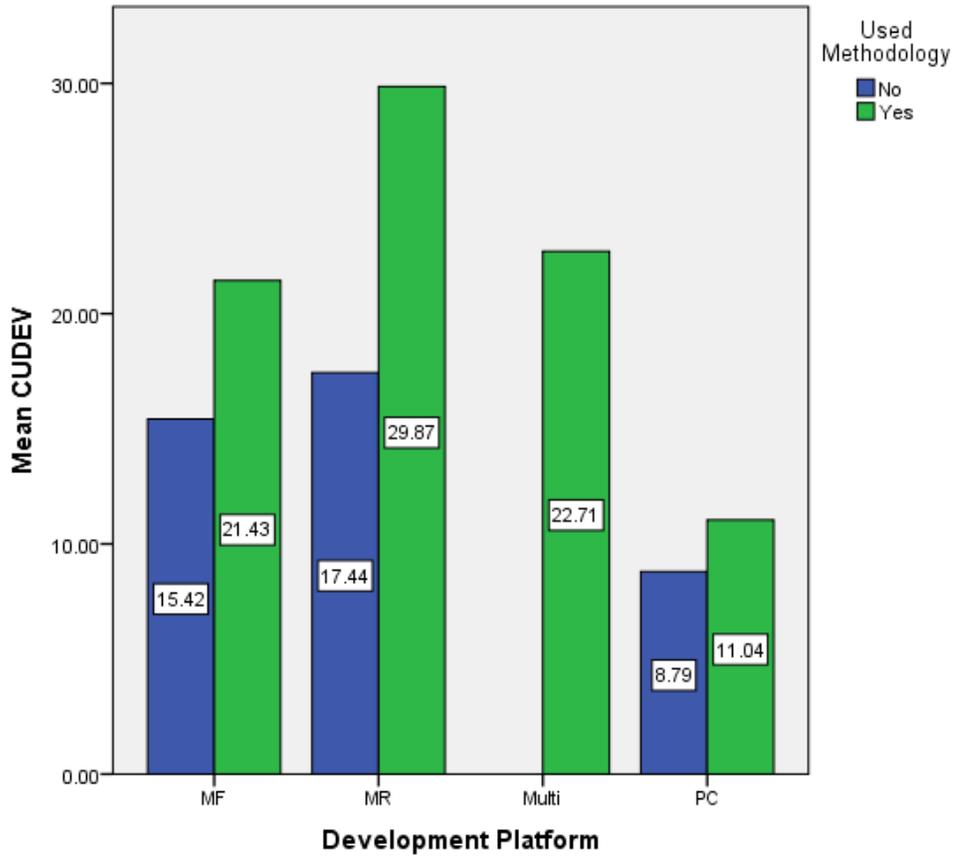


Figure 34: le coût unitaire moyen de développement selon l'utilisation d'une méthodologie par plateforme

Enfin, la figure 34 présente le CUDEV des projets, par plateforme, selon l'utilisation ou non d'une méthodologie. Elle permet de constater que le coût unitaire moyen de projets qui ont été développés sans l'aide d'une méthodologie est inférieur à celui des projets développés à l'aide d'une méthodologie, et ce, pour toutes les plateformes.

10. Analyse mettant en relation le type de langage et le CUDEV.

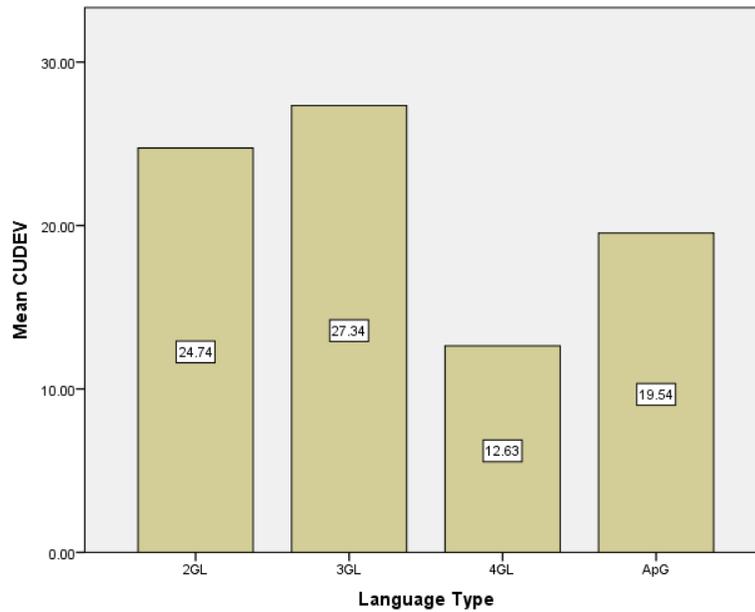


Figure 35: CUDEV par type de langage.

La figure 35 présente le coût unitaire moyen de développement par type de langage. Il est possible de constater que le type 4GL a le coût unitaire moyen le plus faible suivi par le type ApG, puis par le type 2GL. Le type 3GL est le coût de développement unitaire le plus élevé.

11. Analyse de l'effet de la taille moyenne de l'équipe sur le CUDEV

La prochaine analyse met en relation la taille moyenne de l'équipe et le coût unitaire moyen de développement.

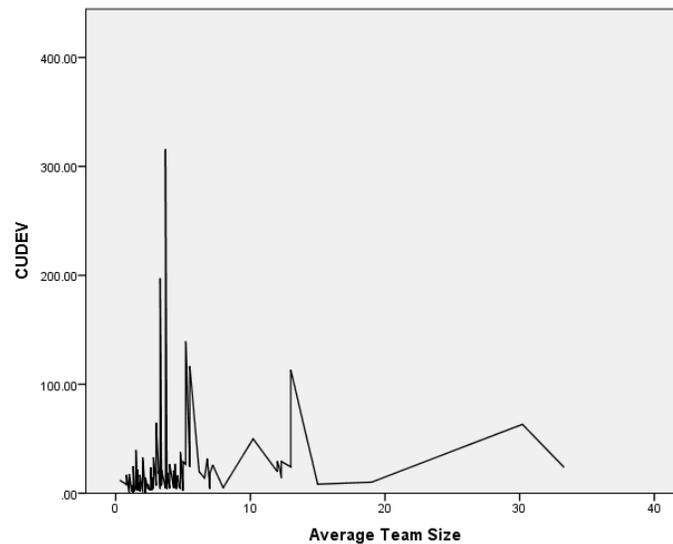


Figure 36: le coût unitaire moyen de développement selon la taille moyenne de l'équipe.

La figure 36 présente la variation du coût unitaire moyen selon la taille moyenne de l'équipe. Les indications présentées sur la figure ne sont pas claires. Une analyse supplémentaire sera nécessaire.

Correlations

		CUDEV	Average Team Size
CUDEV	Pearson Correlation	1	.190*
	Sig. (2-tailed)		.018
	N	565	156
Average Team Size	Pearson Correlation	.190*	1
	Sig. (2-tailed)	.018	
	N	156	156

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Table 7: Corrélation entre le CUDEV et la taille moyenne de l'équipe

Le tableau 7 présente la corrélation entre le CUDEV et la taille moyenne de l'équipe de développement du logiciel. Le tableau 6 indique que le coefficient de corrélation est de 0,19, ce qui signifie que la relation entre les deux attributs est faible et n'est pas significative