

## CHAPITRE 7

### PRÉSENTATION DU TRAVAIL

Ce chapitre expose en premier lieu les sous-problématiques de cette thèse, sa problématique générale de recherche et sa problématique spécifique. Par la suite, le chapitre présente la question de recherche choisie et l'objectif visé dans ce projet de recherche.

#### 7.1 Introduction

Le domaine de la mesure en génie logiciel est encore en émergence. Il s'ensuit que les mesures conçues et proposées pour mesurer les logiciels ne font pas référence à certains des concepts fondamentaux de la métrologie, soit à des étalons de mesure et à des standards de mesure. L'utilisation des étalons de mesure dans le domaine des logiciels et plus précisément pour les mesures de la taille fonctionnelles des logiciels n'a pas encore été, à notre connaissance, mis en pratique puisque, d'une part, de tels étalons n'existent pas et que d'autre part, il n'est pas encore connu comment concevoir un design d'étalons de mesure dans le domaine du logiciel.

Pour les domaines d'ingénierie plus matures, le corpus des connaissances de la mesure est une composante de base pour la réalisation des méthodes et des outils de mesure. « Si l'on considère que le génie logiciel est une discipline mature et reconnue de l'ingénierie, il est nécessaire qu'elle soit supportée par des mesures, des méthodes de mesure et des modèles quantitatifs et descriptifs bien testés » (A. Abran, 2000).

La problématique de recherche portera sur la conception des étalons de mesure pour la taille fonctionnelle des logiciels avec la méthode COSMIC-FFP (ISO 19761). Le but à long terme est que ces étalons soient présentés et acceptés par les experts ISO et les industriels du domaine.

## 7.2 Problématique de recherche

Dans les disciplines d'ingénierie bien matures, un résultat de mesure est accepté s'il fait appel à une ou à plusieurs références. On se demande toujours qui donne ce résultat de mesure et quel est son référentiel. Une mesure est toujours relative à un référentiel. Un résultat absolu de mesure, sans référentiel, n'est pas un résultat au sens métrologique généralement accepté en science, mais il peut être une affirmation personnelle. Il suffit de constater les interminables discussions et débats qui ne peuvent avoir de résultat puisqu'il ne peut y avoir de conclusion si, pour les différents intervenants, le référentiel est différent. En effet, sans référentiel, un résultat est mystérieux.

C'est pourquoi, avant toute discussion, faut-il mettre au clair les systèmes de référence utilisés sinon il devient difficile d'arriver à un ensemble de conclusions (résultats de mesure) acceptables pour tous.

Le domaine du génie logiciel présente plusieurs caractéristiques qui font de l'application de la théorie de mesure à ce domaine une tâche très complexe. Le génie logiciel est une science encore jeune dont les caractéristiques et les attributs diffèrent beaucoup de ceux des autres produits des industries classiques tels que les maisons, les vêtements ou les voitures. Les mesures en génie logiciel sont des concepts nouveaux auxquels on peut ajouter ou retrancher des sous-concepts. Par exemple, des attributs de logiciels tels que la complexité, la taille et la fiabilité ne sont pas encore clairement définis. Il a été vu que certains axiomes de Weyuker (1988) exigent que l'attribut « complexité » soit défini comme compréhensibilité; tandis que pour d'autres, tel que McCabe (1976), la complexité est liée à la testabilité du code source. Par conséquent, on retrouve dans la littérature, pour le même attribut, une multitude de définitions qui dépendent des besoins de l'environnement impliqué.

La problématique de la recherche choisie pour ce travail de recherche porte sur la réalisation de références métrologiques pour les MTF des logiciels. Elle est composée de trois sous-problématiques :

### A) Sous-problématique liée à la nature du produit à mesurer qui est le logiciel

Les caractéristiques suivantes d'un logiciel le rendent difficile à mesurer :

1. Un logiciel est un produit atypique comparativement aux produits industriels. On peut parler d'avions type, de voitures type, mais il est pour le moment impossible de parler de logiciel type. Les logiciels présentent de grandes différences à la fois en taille, en complexité, en techniques de conception, en méthodes de test, en domaine d'applications, etc.
2. Un logiciel est un produit continuellement évolutif étant destiné à satisfaire un ensemble de besoins appartenant à un monde réel qui évolue. Ces besoins évoluent et le logiciel que l'on développe est amené à évoluer, sinon il est désuet et sera remplacé par un autre logiciel répondant mieux à ces nouveaux besoins. Les logiciels coûtent cher du fait de leur taille et de leur complexité inhérente;
3. La nature des logiciels comme produits d'apparence intangibles, a rendu difficile à date le design de méthodes de mesure ayant toutes les propriétés des mesures au sens métrologique général accepté par ISO.

La figure 9 suivante résume cette sous-problématique :

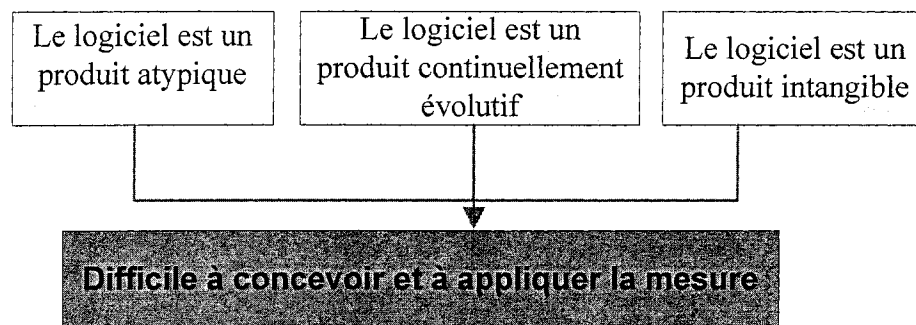


Figure 9 Le logiciel est difficile à mesurer

## **B) Sous-problématique liée au concept de la mesure en génie logiciel**

Dans la littérature du génie logiciel, les mesures sont souvent définies de façon imprécise comme concepts. Par exemple, même le mot « métrique » a plusieurs définitions. Bieman *et al.* (1996) illustrent cette confusion par les phrases suivantes :

«Interestingly, the term metric has more than one meaning in software measurement. It is used in at least the three ways depicted below:

- A number derived from a product, process or resource. For example one hears about the metric number of function points or the metric lines of code LOC per programmer month;
- A scale of measurement. For example one hears about a proposed nominal scale i.e. classification of software failures as a metric;
- An identifiable attribute. For example one hears about the metric portability of programs or the metric coupling in designs, even though no number or function is necessarily attached. »

Ces « métriques » n'ont pas forcément de relations étroites avec la mesure telle que définie dans la métrologie classique des disciplines d'ingénierie. Par exemple, les métriques proposées par des chercheurs tels que Kemerer (1987), Kafura *et al.* (1985) n'ont pas ni une base théorique ni une validation expérimentale importante. Ceci génère des occurrences de « métriques » non satisfaisantes pour les exigences proposées par la norme ISO 14143-3 : la répétitivité, la reproductibilité, l'exactitude, la convertibilité, le seuil de tolérance et l'applicabilité aux domaines fonctionnels.

Dans leur article « Metrology, Measurement and Metrics in Software Engineering », Abran *et al.* (2003) ont montré qu'en génie logiciel, la majorité des propositions de mesure ne se réfèrent pas à un référentiel, ne suggèrent pas un instrument de mesure et n'adoptent pas de méthodes standards de mesure.

Quand les mesureurs abordent des spécifications fonctionnelles à mesurer, ils doivent faire face à des difficultés dans la détermination de ce qu'il faut mesurer et dans l'utilisation de la méthode de mesure. Par exemple, Desharnais (2003) écrit que «

l'application de la méthode de mesure est une phase du processus de mesure à la fois dépendante de la qualité des données à collecter et de la capacité du mesureur à modéliser le logiciel à mesurer ».

La figure 10 suivante résume cette sous-problématique :

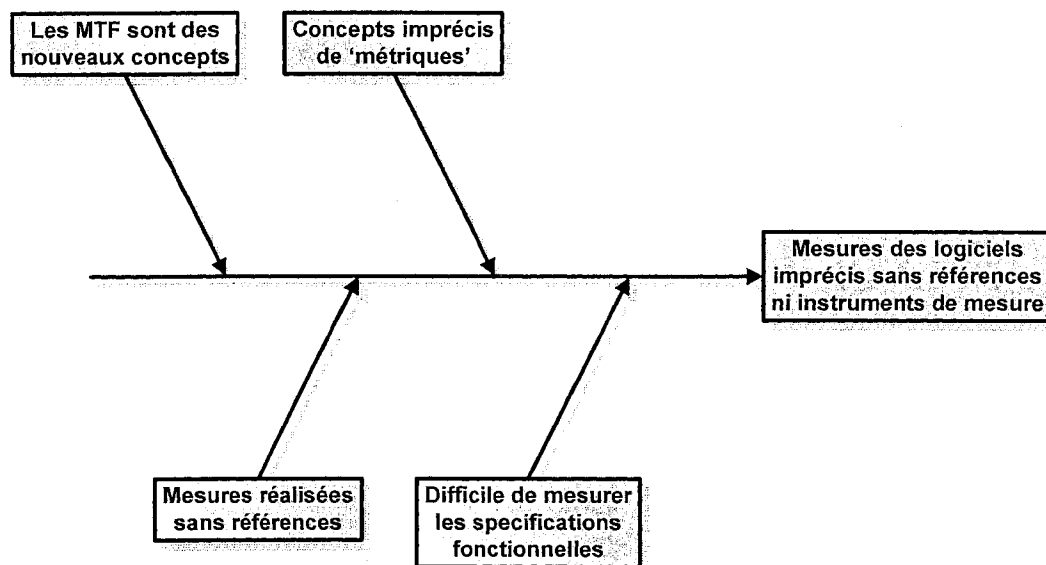


Figure 10 Mesures des logiciels sans référence

### C) Sous-problématique liée à la documentation des logiciels.

L'identification des processus (ou composants élémentaires) d'un système informatisé repose sur la partie généralement non automatisable d'une application, c'est-à-dire sa documentation fonctionnelle (A. Abran, 1994). Selon Desharnais et Abran (2001), l'application de la méthode de mesure fonctionnelle est difficile à cause des facteurs suivants :

- différentes sources d'information pour obtenir ce qui est nécessaire à la mesure;
- sources peu homogènes puisque l'origine est fréquemment différente;

- documentation souvent incomplète.

De plus, selon Nishiyama (1994), la qualité de la documentation joue un rôle important pendant le processus de mesure des logiciels. Nishiyama (1994) indique qu'il faut jusqu'à quatre fois plus d'effort pour mesurer un logiciel dont la documentation est non structurée, par rapport à un logiciel dont la documentation est bien structurée. En effet, plus la documentation est claire et concise plus l'effort de mesure de la taille fonctionnelle des logiciels est faible. De plus, l'expérience (S.M. Ndagijimana, 2002) a montré qu'une qualité médiocre de documentation génère un problème de cohérence des résultats entre mesureurs de la taille fonctionnelle des logiciels.

Enfin, plusieurs chercheurs (V. Prince, 1996) ont constaté que la documentation des logiciels est souvent incomplète, obsolète et même parfois erronée. La figure 11 suivante illustre cette sous-problématique.

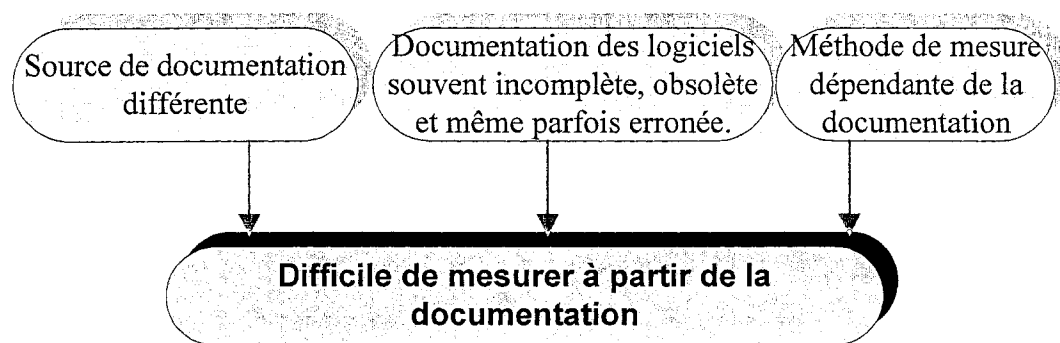


Figure 11 Difficultés de mesurer à partir de la documentation

Ainsi, les problèmes de documentation, lors de la conception et de la mise en place des logiciels, affectent la compréhension des logiciels pour des fins de mesure.

Il ressort de la revue de littérature que le design et l'utilisation des mesures en génie logiciel sont des activités complexes, manquent de références et de standards, et

dépendent de la qualité de la documentation. La Figure 12 illustre la problématique générale traitée dans cette thèse :

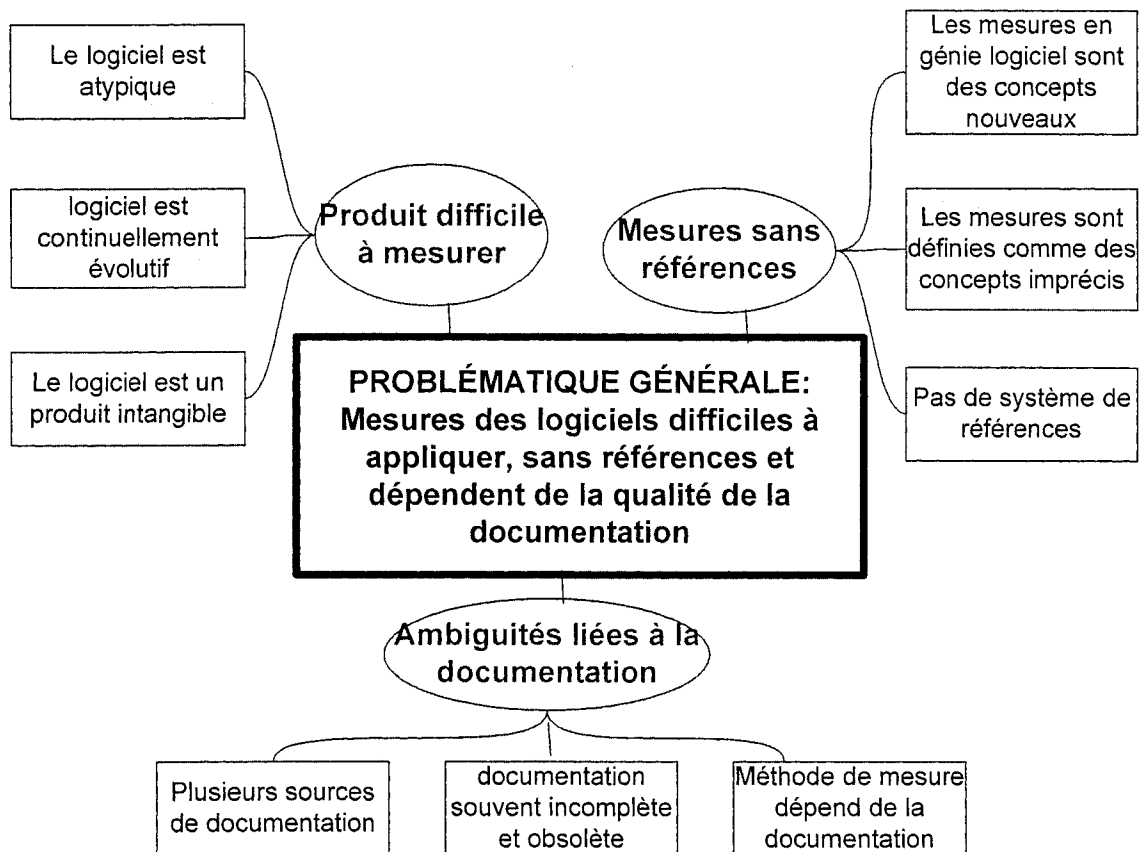


Figure 12 Problématique de recherché

Pour contribuer à résoudre la problématique générale, **cette recherche s'attaque à une problématique bien spécifique qui est l'absence de références pour la mesure des logiciels.**

De ce fait, l'introduction d'étalons de mesure dans ce domaine :

- servira principalement de point commun, même si le produit est continuellement évolutif, intangible et atypique;
- offrira un point de référence pour les mesureurs du logiciel;

- permettra de remonter aux unités de référence et donc de parler d'une même voix.

Dès lors, il devient très important de développer, pour les mesureurs, un référentiel composé d'étalons de mesure des logiciels, éléments indispensables d'une structure métrologique permettant d'avoir une référence commune et apportant plus de confiance dans le processus de mesure. En effet, les étalons facilitent la réalisation des résultats de mesures sur des bases communes.

### **7.3 Questions de recherche**

Les constats précédents amènent à étudier les questions suivantes :

**Question 1 :** Comment aborder le design d'étalonnage en génie logiciel?

**Question 2 :** Comment développer une première version d'étalons de mesure de la taille fonctionnelle des logiciels qui puissent être utilisés comme références?

### **7.4 Objectif de recherche**

Les mesures en génie logiciel aident les différents acteurs à comprendre les artéfacts des logiciels, à prédire le comportement du logiciel dans son contexte, à contrôler le processus de développement et à améliorer la qualité du logiciel. Selon Idri (2003), les mesures de logiciels devraient permettre d'élever les activités de production des logiciels au rang d'une industrie dont les technologies seraient contrôlées et maîtrisées, afin d'améliorer la qualité des logiciels et de réduire leurs coûts de développement et de maintenance.

L'objectif principal dans cette recherche, consiste à construire un référentiel pour la mesure fonctionnelle en génie logiciel. L'existence d'un tel référentiel permettra la standardisation des mesures de la taille fonctionnelle des logiciels, facilitera l'utilisation des mesures de la taille fonctionnelle des logiciels, réduira les efforts des mesureurs dans



leurs tâches et, accessoirement, contribuera à évaluer la qualité de la documentation du logiciel mesuré.

Dans le développement des logiciels, l'incertitude sur la qualité des mesures est importante compte tenu qu'il s'agit d'une mobilisation de moyens et de compétences dont l'évaluation s'avère délicate. Les étalons permettent de fournir aux clients et aux professionnels des éléments communs afin de faciliter le processus de la mesure et son évaluation.

## **7.5 Sommaire**

Les sous-problématiques de la recherche et sa problématique générale sont exposées au début de chapitre. Puis la question de recherche ainsi que son objectif sont présentés à la fin.

Le chapitre suivant commence par présenter la définition de ce projet. Cette définition comporte la motivation pour faire la recherche, les utilisateurs de ce projet, les outils de la recherche et ses limites. Puis, il expose la méthodologie adoptée pour résoudre la problématique spécifique de la thèse. Une partie du contenu du chapitre se concentre sur le développement du site web, sur la méthode de liaison d'une mesure au référentiel. Le chapitre suivant s'achèvera en décrivant la méthodologie de développement du référentiel et en énumérant les partenaires de la recherche.