



HAL
open science

Gestion Dynamique des Services Techniques pour Modèle à Composants

Colombe Hérault, Sylvain Lecomte

► **To cite this version:**

Colombe Hérault, Sylvain Lecomte. Gestion Dynamique des Services Techniques pour Modèle à Composants. 2004, pp.135-146. hal-00003290

HAL Id: hal-00003290

<https://hal.science/hal-00003290v1>

Submitted on 24 Nov 2004

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

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

Gestion Dynamique des Services Techniques pour Modèle à Composants

Colombe Hérault — Sylvain Lecomte

LAMIH / ROI / SID, UMR CNRS 8530
Université de Valenciennes - Le Mont Houy,
59313 Valenciennes Cedex 9 - France
{colombe.herault, sylvain.lecomte}@univ-valenciennes.fr

RÉSUMÉ. Les nouvelles applications étant destinées à des environnements de plus en plus hétérogènes, il est indispensable de proposer des solutions de développement qui répondent au mieux aux besoins d'adaptation des nouveaux services. La programmation par composants répond en partie à cela, en permettant d'interchanger les briques logicielles afin de fournir la version d'un composant la plus adaptée à son contexte d'exécution. Néanmoins, la plupart des implantation industrielles des modèles à composants ne permettent pas de fournir aux composants les services techniques (nommage, courtage, sécurité, transaction, etc.) les mieux adaptés. Dans cet article, nous proposons de définir les services techniques eux-mêmes sous forme de composants. Nous détaillerons notre proposition, en la basant sur le modèle à composants Fractal de Objectweb. Puis, nous apportons des solutions pour l'utilisation de ces nouveaux services techniques à base de composants et proposons un ensemble de composants de gestion qui permettent de gérer de façon dynamique et automatique les composants obtenus. Enfin nous présentons le prototype du système proposé.

ABSTRACT. The new applications being intended for more and more heterogeneous environments, it is necessary to propose solutions of development which answer in best the necessities of adaptation of new services. Component-based programming partially answers this aim, allowing easy replacement of software blocks in order to provide the most adapted version of a component. Nevertheless, most of the industrial component-based model implementations do not allow to provide to components the most adapted technical services (naming, trading, security, transaction, etc.). In this paper, we suggest defining technical services themselves under the shape of components. We shall detail our proposition, by basing it on the Fractal component model of Objectweb. Then, we shall bring solutions for the use of these new component-based technical services and shall propose a set of management components which allow to administer in a dynamic and stand-alone way the obtained components. Finally we present the prototype of the proposed solution.

MOTS-CLÉS : services techniques, adaptabilité, architecture à composants, intergiciel.

KEYWORDS : technical services, adaptability, component-based architecture, middleware.

1. Introduction

L'émergence des intergiciels fut en grande partie motivée par le besoin d'interopérabilité dans un contexte fortement distribué entre des modules logiciels écrits à des époques différentes avec des langages hétérogènes. Ensuite on a voulu apporter une certaine qualité de service à ces modules logiciels et une plus grande facilité de développement et de réutilisabilité. L'une des solutions adoptées fut de séparer code fonctionnel et non-fonctionnel. Ainsi le développeur se focalise sur la logique applicative et délègue l'implantation des services techniques (ou non-fonctionnels) à la plate-forme d'exécution. Cependant, les terminaux participant aux applications distribuées sont de plus en plus hétérogènes : de l'ordinateur très puissant aux cartes à microprocesseur. A cause de la diversité de l'offre de terminaux, le programmeur doit assurer la portabilité de ses applications. Une solution pour gérer cette hétérogénéité au niveau de l'application est d'utiliser le modèle de programmation par composants [RIV 02]. Cependant, les modèles à composants actuels ne permettent pas d'adapter les services techniques à l'environnement d'exécution : le développeur peut uniquement décider d'utiliser ou non un service. On ne lui offre pas le choix du modèle implantant le code non-fonctionnel. Les composants qu'il écrit utilisent donc toujours les mêmes services techniques quel que soit leur environnement. Or, en fonction des spécificités de l'environnement, certaines implantations d'un service sont plus efficaces que d'autres. Nous proposons donc de réaliser également les services techniques à l'aide du modèle à composants : un service technique devient alors un assemblage de composants élémentaires, que l'on peut remplacer pour faire évoluer le service. On associe à ces nouveaux services techniques les notions de P1Ss et L2Ss qui facilitent leur description. Cela permet l'adaptabilité statique ou dynamique des services techniques. Afin d'utiliser les P1Ss et L2Ss, nous spécifions également un ensemble de composants de gestion. Un prototype a été réalisé ayant pour but de démontrer la faisabilité d'un tel système.

2. Hétérogénéité et qualité de service

Le but de notre travail est d'apporter aux nouvelles applications distribuées, sur des environnements hétérogènes, une qualité de service dans n'importe quel contexte d'exécution, tout en maintenant leur interopérabilité, leur réutilisabilité et leur simplicité d'implantation. En effet, l'émergence simultanée des outils informatiques personnels portables et des réseaux sans fil a considérablement augmenté le nombre et les types des terminaux connectés aux réseaux : serveurs puissants, ordinateurs portables (PDA, téléphones mobiles) qui, bien que connectés au réseau et offrant des capacités de stockage et de traitement, sont bien moins puissants, terminaux de télévision numérique, consoles de jeux. De plus, des réseaux pair à pair remplaçant de plus en plus souvent les architectures classiques client/serveur, les participants de l'application passent successivement du rôle de client à celui de serveur, pour fournir des données ou des services applicatifs, ceci quelques soient leurs caractéristiques propres en terme de connexion et de puissance de calcul. Pour développer des applications

portables sur ces terminaux, il est donc nécessaire de prendre en compte plusieurs contraintes liées à leur hétérogénéité. Pour le code applicatif, des solutions d'adaptation existent, telles que CESURE [PEL 00] ou ARCAD [PRO 03] : elles reposent sur l'idée que le développeur d'application écrit plusieurs versions d'un composant, chacune adaptée à son environnement puis décrit les adaptations. Ces solutions sont tout à fait intéressantes mais augmentent fortement le travail du développeur. Nous proposons de compléter cette approche en limitant le travail du développeur en adaptant automatiquement le code technique. L'intérêt étant que le code technique, réutilisable pour de nombreuses applications, est développé par des spécialistes conscients des particularités des environnements d'exécution. Comme pour les composants applicatifs, le code non-fonctionnel doit bénéficier de tels mécanismes qui tiennent compte des spécificités de leur environnement d'exécution et du contexte applicatif. Par exemple, pour les transactions [HÉR 04], il existe différents modèles théoriques de gestion des transactions (plates, imbriquées, à flot de tâches). Chaque modèle transactionnel s'utilise dans des contextes applicatifs bien précis, sur des terminaux ayant des capacités spécifiques : on ne fera pas de transactions imbriquées sur une carte à microprocesseur. Ainsi, un bon nombre de services techniques devront être adaptés aux participants de l'application afin d'apporter la meilleure qualité de service possible. Pour l'instant, avant l'exécution, le choix (d'utiliser ou non un service, le choix du modèle théorique ou encore celui de l'implantation de ce modèle théorique) est difficilement possible, car les services techniques dans les plates-formes à composants industrielles sont figés lors du développement de la plate-forme. Afin de maintenir l'interopérabilité, deux composants, même s'ils fonctionnent sur deux ORB différents, utilisent les mêmes modèles de services techniques. De plus, tout au long de l'exécution, il n'est plus possible de modifier le choix du modèle théorique des services techniques et de leur implantation. Il y est donc impossible de s'adapter aux changements éventuels de l'environnement. Afin de permettre à un composant applicatif d'utiliser n'importe quelle implantation du service transactionnel, [ROU 03] propose une plate forme de déploiement : en aval un adaptateur, spécifique à chaque implantation du service technique, fait l'interface entre le service transactionnel et sa gestion par le conteneur.

3. Intergiciels adaptables et modèle Fractal

Nous avons vu qu'une plate-forme proposant une version unique des services techniques n'est pas efficace dans les environnements hétérogènes. On se propose donc de définir des mécanismes permettant de fournir plusieurs implantations d'un même service technique grâce à la notion d'intergiciel adaptable et plus particulièrement sur la propriété de réflexivité du modèle à composants Fractal.

3.1. Intergiciels adaptables

Après avoir été employé dans les langages de programmation et les systèmes d'exploitation, l'utilisation de la réflexivité s'est largement répandue dans les intergiciels.

En effet, le besoin d'adaptation s'est fait ressentir dans de nombreux domaines de la programmation distribuée (ex : en programmation orientée objet avec le projet Molène [AND 99]). Néanmoins ces solutions ne tirent pas partie des avantages provenant de la programmation par composants. Dans le domaine des bus logiciels, il existe *dynamicTAO* [KON 00], *OpenORB* [BLA 01], *OpenCORBA* [LED 99], *Flexinet* [HAY 97]. Ces intergiciels offrent un grand champ d'adaptations, cependant ils n'intègrent pas l'idée d'un nombre indéterminé de services techniques [DUC 02] et ne proposent pas véritablement de représentation adaptée des services techniques. Dans le domaine de la programmation par composants, on trouve le projet *ARCAD* [PRO 03] avec l'adaptation transparente des composants *Fractal* : expérimentation visant à montrer qu'un service (pas forcément technique), sous forme de composant *Fractal*, peut être dynamiquement adapté. Comme dans notre solution, on utilise pour l'adaptation des règles ainsi que des informations sur son environnement. A la différence de notre solution, le traitement de l'adaptation se fait dans le service lui-même, cela pourrait poser des problèmes de cohérence entre l'adaptation de différents services. On peut aussi citer l'initiative *ArcticBeans* dont la problématique est très proche de la nôtre. Cependant, ce projet se concentre sur deux services (sécurité et transactions) et ne propose pas de solution générale. Enfin, le domaine de l'AOP a pour but la réutilisation du code et se base sur le principe de séparation des préoccupations [KIC 97]. L'AOP propose de décomposer les préoccupations transverses de l'application sous la forme d'aspects puis de les recomposer dans une phase de tissage. L'AOP fournit des solutions statiques (ex : *AspectJ* [KIC 01]) et dynamiques (ex : les plates-formes de développement *Prose* [Pro], *JAC* [PAW 03], le serveur applicatif *JBoss* [JBo]). L'AOP, notamment *JAC*, offre donc une solution pour réutiliser le code des services technique et des techniques de tissage très complètes (ajout de code avant et après l'exécution d'une méthode mais aussi lors de l'utilisation d'un objet). Cependant ne faisant pas de distinction catégorique entre service technique et service réalisé par l'application, l'AOP ne propose donc pas pour l'instant de solution complète pour gérer efficacement les services techniques.

3.2. *Fractal* : réflexivité et assemblage de composants

Le but du modèle à composants *Fractal* ([fra], [BRU 02]) est d'offrir un cadre architectural global pour le développement d'applications à base de composants. Contrairement à d'autres modèles tels que les EJB, Avalon et CCM qui offrent un modèle concret du composant, *Fractal* regroupe une hiérarchie ou une famille de modèles. On y distingue le modèle de traitement abstrait qui est la racine de la famille de modèle et définit peu de concepts (composant, contrôleur, contenu, signal, nom et valeur). Un composant y est défini comme la composition d'un contrôleur et d'un contenu, et le contrôleur d'un composant comme l'incarnation du comportement de contrôle associé à ce composant. De plus, ce modèle définit un ensemble de propriétés de base du modèle dont les propriétés d'encapsulation, d'abstraction et de récursion. Le modèle est complètement récursif et autorise l'imbrication dynamique et le partage des composants à un niveau arbitraire. La hiérarchie des modèles de *Fractal* étant extensible,

il est possible de lui ajouter d'autres modèles (de traitements, de programmation ou d'ingénierie). Deux des autres modèles que nous utiliserons pour décrire notre solution sont le modèle de traitement concret et le modèle de programmation associé au framework Julia (i.e. l'implantation de référence de Fractal) qui peut être utilisé pour la programmation de composants Fractal en Java. Dans ce modèle, le contrôleur encapsulant le composant permet de contrôler la composition et les liaisons d'une composition de composants. En effet, ces liaisons sont explicites et accessibles. Ainsi le système a une représentation de lui-même. D'autre part, comparativement au conteneur des modèles à composants de métier (EJB, CCM), le contrôleur proposé dans le modèle concret de Fractal propose peu de services techniques (la gestion de cycle de vie). En revanche, il laisse une totale liberté quant à l'ajout de services techniques. Néanmoins, il fournit des fonctionnalités minimales permettant l'interception d'appel entrant ou sortant sur un composant, grâce aux notions d'intercepteur et de sous-contrôleur. Un intercepteur peut être placé sur une interface client ou une interface serveur, il "intercepte" les appels de méthodes et effectue des appels sur les sous-contrôleurs qui lui sont associés. Les sous-contrôleurs fournissent différentes fonctionnalités d'introspection du composant (ex : sous-contrôleur de contenu du composant ou de ses liaisons). Fractal laisse toute possibilité d'ajout de nouveaux intercepteurs et sous-contrôleurs.

4. Gestion des services techniques adaptables

Nous avons vu dans les sections précédentes que les services techniques demandaient une plus grande flexibilité, pour être en adéquation avec les environnements hétérogènes des applications distribuées. Or, les services techniques des plate-formes industrielles ne sont pas conçus sous forme de composants. Néanmoins, il est plus facile d'adapter ces services aux besoins des applications en les définissant grâce au modèle à composants [HÉR 04]. En effet, on peut alors définir le service technique comme étant un assemblage de plusieurs composants élémentaires. Pour proposer une version adaptée d'un service technique, le programmeur se contente de réaliser un assemblage des composants dont il a besoin. De plus, le service technique sous forme d'un composant alors généré, "hérite" des caractéristiques positives d'un composant Fractal.

Dans [HÉR 03], nous avons aussi montré comment la définition d'un service technique comme une composition de composants permet d'accéder au modèle le plus adapté d'un ou plusieurs services techniques, respectivement sous la forme d'une P1S ou d'un L2S. Au niveau d'un seul service (ex : transaction, persistance), la P1S ("Personnalité d'un Service") permet d'associer à un composant le modèle d'un service technique le plus adapté ; pour éviter que cette nouvelle liberté dans le choix du modèle de service technique n'entraîne une gestion trop lourde, nous représentons un ensemble de services techniques cohérent comme une entité appelée L2S ("Lot de Services"). Elle simplifie la gestion des services techniques en la résumant, du côté composant, au choix d'un L2S adapté à l'environnement d'exécution. De plus, elle garantit une cohérence sémantique entre les services techniques d'un même L2S.

Dans cette partie, nous définirons un ensemble de composants pour gérer la mise en place et la mise à jour de telles compositions. Tout d'abord nous définirons l'utilité

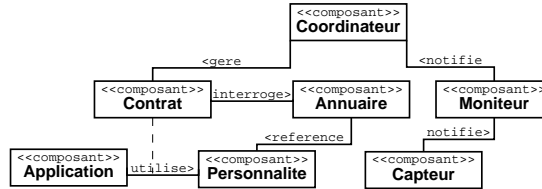


Figure 1 – Composants de gestion du système

de chacun de ces composants de gestion. Puis nous décrirons leur comportement au cours de l'exécution des applications. Une dernière partie sera consacrée plus particulièrement à la définition de l'annuaire enregistrant les services techniques.

4.1. Définition des composants de gestion du système

Afin de localiser, choisir, configurer et d'utiliser les personnalités P1S et L2S, nous définissons des composants de gestion du système : des contrats, un coordinateur du système, un annuaire et des moniteurs (cf. figure 1). Un *contrat* passé entre des personnalités et une application représente le fait que cette application bénéficie des services de ces personnalités. De plus, il met à jour cette coopération en trouvant la personnalité la plus adaptée par rapport à l'environnement d'exécution et aux besoins de l'application. Le rôle du *coordinateur* est tout d'abord de gérer les contrats. Il les crée, les notifie lorsqu'ils ont besoin d'une mise à jour et les détruit. Il reçoit les informations concernant l'environnement grâce aux moniteurs auxquels il a souscrit en définissant ses préférences. Un *annuaire* de personnalités fournit un service de nommage et courtage afin de trouver les personnalités des services techniques. Il permet au contrat de trouver une ou plusieurs personnalités en fonction de l'environnement d'exécution et des besoins de l'application. Pour cela les personnalités doivent s'enregistrer à son service. Un *moniteur* reçoit des informations de son capteur et fait une sélection en fonction des préférences que lui a exprimé le coordinateur. Ainsi le coordinateur n'est pas surchargé par des informations inutiles. Ensuite il envoie les informations pertinentes au coordinateur.

Durant le déploiement, l'administrateur installe les différents composants. A partir de ce moment, concernant l'*adaptabilité statique*, il n'y a pas de différence avec une approche classique c'est-à-dire que le composant applicatif bénéficie des services des personnalités qui ont été intégrées à sa composition. Pour l'*auto-adaptabilité*, les composants applicatifs, l'annuaire et les moniteurs s'enregistrent auprès du coordinateur. Les personnalités s'enregistrent dans l'annuaire. Les composants applicatifs fournissent au coordinateur leurs préférences. Puis pour chaque composant applicatif, le coordinateur crée un contrat. Ce dernier va chercher les personnalités adaptées à ajouter au composant applicatif (cf. figure 2). Pour cela, il prévient le coordinateur de la liste des moniteurs qui sont intéressants vis-à-vis des préférences de l'application.

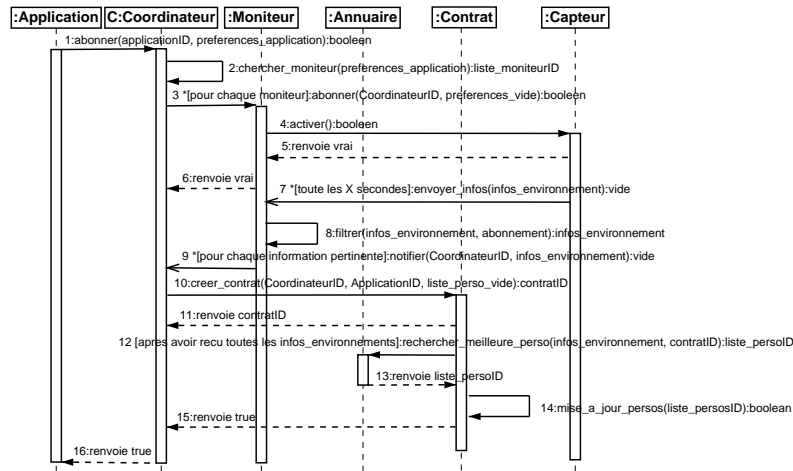


Figure 2 – Création d'un contrat

Par exemple, si l'application a besoin d'un haut niveau de sécurité, il choisira un moniteur de réseau. Ensuite le coordinateur s'abonne auprès de chaque moniteur concerné qui est alors activé. Seuls les moniteurs pertinents sont activés dans la mesure où il ne faut pas surcharger le système. Le moniteur active les capteurs qu'il gère. Chaque capteur envoie alors des informations qui sont filtrées par le moniteur. Le contrat peut alors créer les liaisons nécessaires entre le composant applicatif, les personnalités et le contrôleur. Le composant applicatif peut maintenant s'exécuter avec les services techniques appropriés à ses préférences et à son environnement d'exécution. Pendant l'exécution, l'environnement peut évoluer. Ainsi les contrats doivent être renégociés. Le système initie cette adaptation grâce aux informations sur l'environnement qui lui sont données par les moniteurs. Le coordinateur prévient les contrats qui sont concernés qu'ils doivent évaluer la nécessité de leur propre mise à jour et chercher à nouveau les personnalités les plus adaptées grâce à l'annuaire.

4.2. Focus sur l'annuaire de services techniques

Nous développons un nouvel annuaire de services techniques, qui permet à la plate-forme l'ajout et le retrait dynamique de service ainsi que la gestion de multiples versions d'un même service. Il tient compte de l'environnement d'exécution des services techniques qu'il référence afin de fournir au composant applicatif qui le sollicite le service technique le plus adapté à ses besoins. En effet, grâce aux moniteurs (pour les caractéristiques dynamiques) et aux informations données par l'administrateur (pour les caractéristiques statiques), on connaît les capacités mémoire, réseau, l'architecture logiciel (type de bus logiciel, environnement multi-processus), l'architecture matérielle (CPU, carte graphique), etc. Les services techniques s'enregistrent

dans cet annuaire en fournissant des renseignements sur l'environnement idéal pour lequel ils sont adaptés (ex : l'implantation A du service transactionnel est adaptée à l'utilisation dans un réseau de type Bluetooth c'est-à-dire, entre autre, avec de nombreuses déconnexions). Ces informations, ainsi que les informations concernant les besoins des composants applicatifs constituent deux demi-contrats dans lesquels les deux types de composants, applicatifs et techniques, expriment respectivement leurs besoins et les services qu'ils offrent. Afin de fournir le service technique adéquat, l'annuaire vérifie que ces deux demi-contrats sont bien compatibles pour former un contrat. Afin d'établir ce contrat, on fournit à l'annuaire un ensemble de règles qui décrit les adaptations à effectuer. Ces règles peuvent être du type "l'implantation A du service de tolérance aux fautes offre une plus grande qualité de service que l'implantation B". Ces règles seront notamment établies par le développeur de services techniques, on laisse la possibilité à l'administrateur de la plate-forme d'en ajouter de nouvelles. Afin de développer cet annuaire, nous nous reposons sur des technologies déjà existantes telles que les annuaires de nommage et de courtage de CORBA et les annuaires LDAP. Les annuaires déjà existants ne sont pas totalement satisfaisants pour résoudre notre problématique : dans CORBA des annuaires de courtage permettent aux composants de retrouver d'autres composants. Les paramètres de leur requête étant le nom et les paramètres d'exécution de ce service. Cependant, les services techniques n'étant pas eux même considérés comme des composants, on ne peut pas les retrouver grâce à ce mécanisme. Notre démarche consiste à dire que les services techniques sont des composants, on peut donc les enregistrer dans ce type d'annuaire. Même ainsi ce type d'annuaire n'est pas spécialisé pour retrouver ces composants techniques, on ne peut donc pas tirer partie de leurs particularités, des informations connues sur ces services techniques et surtout ils ne gèrent pas d'information concernant l'environnement d'exécution.

5. Prototype

Cette partie est consacrée à notre prototype développé en Java à l'aide du modèle concret de Fractal nommé Julia v 1.0. Notre système fonctionne de la façon suivante : on instancie et lie les composants de gestion comme décrit dans la figure 3. Le coordinateur, l'annuaire et le contrat sont des composants (comme bien entendu le composant applicatif et le service technique). Le moniteur est écrit en langage C et échange les informations concernant l'environnement à travers un fichier XML. Nous en détaillons les raisons dans la partie "le moniteur". Le contrat utilise une référence sur l'objet sous-contrôleur pour l'exécuter (référence représenté par une flèche). Enfin l'annuaire référence les interfaces des services techniques (référence représenté par une flèche en pointillé). C'est cette référence qui sera donnée au contrat comme résultat d'une requête auprès de l'annuaire. les composants de gestion sont :

- Le *coordinateur* joue le rôle d'usine de contrat. En effet, lorsqu'un nouveau composant applicatif doit être ajouté à l'application, l'administrateur contacte le coordinateur qui fournit un contrat qui est dès lors associé au composant applicatif. Il joue aussi

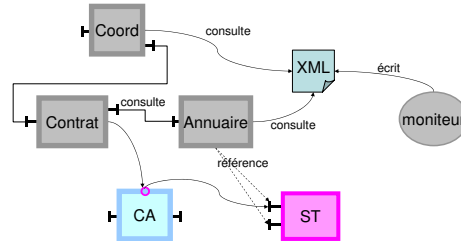


Figure 3 – Architecture du prototype.

le rôle de déclencheur de mise à jour du système lorsqu'il détecte une modification de l'environnement d'exécution.

– Le *contrat* gère la liaison entre le composant applicatifs et les services techniques ainsi que l'interrogation de l'annuaire. Lorsqu'il repère qu'une service technique n'est plus adapté à l'environnement, il interroge l'annuaire pour en trouver un nouveau. Nous commençons par développer une solution qui implante la fonctionnalité principale du composant contrat : la création d'une composition telle que décrite dans [HÉR 04]. Pour le coordinateur prend pour paramètres le composant applicatif (qui peut être une composition de composants) et un fichier décrivant l'ensemble des services techniques dont il a besoin (leur nom, ex : persistance, transaction, etc.) et pour chaque service technique, la PIS que l'on veut utiliser (une PIS étant décrite ici par le nom de l'interface correspondante).

– Afin d'écrire le *moniteur*, nous avons évalué différentes solutions. L'ensemble du système étant écrit avec Julia, nous avons cherché s'il était possible d'écrire un moniteur en Java afin de l'encapsuler dans un composant Fractal, portable sur de nombreuses machines. Cependant, le langage Java, dans la mesure où il n'a pas été conçu dans cette optique, ne permet pas d'accéder à des données de bas niveau. Nous avons aussi évalué des solutions tels que l'utilisation du logiciel Aida32 [aid], WMI (Windows Management Instrumentation) pour Windows [LAV 01] ou encore rechercher des informations dans les répertoires de "/proc" sur Linux mais ces solutions sont dépendantes du système d'exploitation et ne nous donnent pas tous les renseignements nécessaires. Nos recherches se sont donc tournées vers le langage C. Nous avons donc développé un moniteur en C qui est recompile suivant l'environnement d'exécution. Pour faire l'interface entre le coordinateur et le moniteur, nous avons alors le choix entre une interface JNI (Java Native Interface) et l'échange de données à travers un fichier. La première solution étant plus complexe à mettre en oeuvre et n'ayant pas plus d'intérêt que la seconde, nous avons opté pour la seconde. Ce moniteur récupère donc un ensemble de données (réseau, CPU, logiciel, etc) puis les inscrit dans un fichier XML tel que celui de la figure 4.

– L'*annuaire* fournit une interface regroupant des opérations de d'import et d'export. Les opérations d'import sont effectuées par l'administrateur lors de l'ajout de services techniques à la plate-forme. Les opérations d'export sont faites par l'annu-

```

<Environment>
<id>
  <IPaddress>195.221.291.171</IPaddress>
</id>
<provides>
  <network>
    <network_bandwidth> 6 Mbps </network_bandwidth>
    <protocol>IEEE 802.11b</protocol>
  </network>
  <CPU>
    <type>Pentium IV</type>
    <speed>3 GHz</freesize>
  </CPU>
  <execution_environment> jdk1.4</execution_environment>
</provides>
</Environment>

```

Figure 4 – Exemple de description de l'environnement fournie par le moniteur.

aire lorsqu'il consulte l'annuaire. Pour ces deux types d'opérations, on doit répondre à deux questions : comment stocker les données dans notre annuaire et répondre à une requête. Nous avons utilisé un annuaire de composants développé au sein de notre équipe pour Fractal et en Fractal puis nous l'avons spécialisé. Cet annuaire de base est une adaptation du concept d'annuaire CORBA dans le modèle Fractal. Cependant, certaines modifications du concepts ont été effectuées pour être en adéquation avec le modèle Fractal telles que le référencement des patrons et de types. En effet, Dans le modèle CORBA seules les instances de composants sont référencées dans l'annuaire, les patrons de composants étant stockés dans l'"interface repository". Cela permet à notre annuaire d'instancier un patron s'il juge que le composant ainsi instancié répondrait mieux aux attentes du système. Dans une seconde phase, nous avons spécialisé cet annuaire pour les services techniques. La structure de stockage adoptée est un arbre dans lequel une instance de service technique est le fils d'un patron et un patron le fils d'un type. Pour chaque type et chaque patron, on stocke un identifiant ainsi que l'ADL correspondant. Pour chaque instance de service technique, on stocke un identifiant, une référence. Aux patrons et aux instances, on associe un fichier XML décrivant le service fourni (ex : un service transactionnel, fournissant les transactions plates, version 1.3), ensuite on y détaille les besoins de service technique en terme de réseau, environnement d'exécution, etc.

6. Conclusion

Cet article propose d'adapter des services techniques, pour permettre le développement des architectures à composants dans de nombreux domaines tels que le M-commerce où les applications s'exécutent dans des environnements divers (pour l'adaptabilité statique) et très changeants (pour l'auto-adaptabilité). Nous avons rappelé la proposition d'une adaptabilité à deux niveaux : au niveau d'un seul service technique, représentée par la notion de P1S. Elle permet d'offrir aux composants applicatifs le modèle du service le plus adapté à son environnement tout en maintenant l'interopérabilité au sein du système. L'adaptabilité au second niveau se traduit par le concept de L2S, qui permet de fournir un ensemble de services techniques cohérent. Cela facilite également la gestion des problèmes d'entrelacement des services techniques. Afin de

gérer les PISs et les L2Ss, nous proposons de fournir plusieurs entités : un annuaire (pour retrouver les services techniques), un contrat (pour représenter l'utilisation par une application d'une personnalité), un coordinateur (pour créer et mettre à jour les contrats) et des moniteurs qui donnent au coordinateur des informations concernant l'environnement d'exécution. Nous avons démontré la faisabilité des versions statiques et dynamiques de l'adaptabilité grâce à un prototype basé sur l'implantation Julia du modèle Fractal. Concernant l'adaptabilité statique, nous montrons même que l'utilisation du modèle à composants pour implanter les services techniques et l'utilisation des sous-contrôleurs n'entraînent pratiquement aucun surcoût en terme de vitesse d'exécution (moins de 0,5%). Nous avons rencontré quelques problèmes techniques pour la réalisation de ce prototype (définition au préalable des sous-contrôleurs, pas d'interface interne client pour un sous-contrôleur), mais le résultat obtenu reste proche de la solution théorique envisagée et surtout il permettra une évolution facile vers la solution théorique si les prochaines versions de Julia le permettent. Les bénéfices d'une telle solution sont l'amélioration de la qualité de service et la réutilisabilité du code tout en maintenant les caractéristiques des composants telles que l'interopérabilité et la facilité d'implantation. Des problèmes subsistent, tels que la séparation des services techniques (même si cela est en partie résolue par le L2S) ou la description de la qualité de service fournie par un composant. Cet article donne une définition de l'utilisation des composants de gestion des services techniques. Des travaux sont en cours pour rendre plus performant chacun de ces composants. Pour cela, les règles de fonctionnement du coordinateur restent à formaliser. Les modifications du contrôleur dues au contrat sont également à préciser. Cela fait l'objet de travaux en cours. Concernant les moniteurs, on étudie les ressources supplémentaires à surveiller et comment le faire. Dans nos travaux futurs, on s'intéressera certainement à l'AOP. En effet, dans la mesure où certains des buts fixés par l'AOP et les nouveaux challenges auxquels la programmation par composants a à faire face sont les mêmes, on peut imaginer une certaine convergence entre les deux domaines, l'AOP pouvant tirer partie des recherches sur les composants ayant attiré à la distribution, l'interopérabilité et l'hétérogénéité et la programmation par composants pouvant s'inspirer des techniques évoluées de composition des aspects proposées par l'AOP.

7. Bibliographie

- [aid] « <http://www.aida32.hu/> ».
- [AND 99] ANDRÉ F., SEGARRA M.-T., « A Generic Approach to Build Mobile Applications. », rapport n° 3723, Juin 1999, INRIA.
- [BLA 01] BLAIR G., COULSON G., ANDERSEN A., BLAIR L., CLARKE M., COSTA F., DURAN-LIMON H., FITZPATRICK T., JOHNSTON L., MOREIRA R., PARLA-VANTZAS N., SAIKOSKI K., « The design and implementation of Open ORB 2. », *IEEE Distrib. Syst. Online* 2, IEEE, Septembre 2001.
- [BRU 02] BRUNETON E., COUPAYE T., STEFANI J.-B., « Recursive and Dynamic Software Composition with Sharing », *Proceedings of the 7th ECOOP International Workshop on Component-Oriented Programming (WCOP'02)*, Malaga, Espagne, 2002.

- [DUC 02] DUCLOS F., « Environnement de Gestion de Services Non-Fonctionnels dans les Applications à Composants », Thèse de doctorat, Université J. Fourier de Grenoble, 2002.
- [fra]
- [HAY 97] HAYTON R., « FlexiNet Open ORB Framework. », rapport n° 2047.01.00., 1997, APM ltd, Poseidon House, Castle Park, Cambridge, UK.
- [HÉR 03] HÉRAULT C., LECOMTE S., « Adaptabilité des Services Techniques dans un Modèle à Composants », *3ème Conférence Française sur les Systèmes d'Exploitation (CFSE)*, La Colle sur Loup, France, Octobre 2003.
- [HÉR 04] HÉRAULT C., NEMCHENKO S., LECOMTE S., « A Component-Based Transactional Service, Including Advanced Transactional Models », *Fourth IEEE International Symposium and School on Advance Distributed Systems (ISSADS 04)*, Guadalajara, Jalisco, Mexique, Janvier 2004.
- [JBo] « <http://www.jboss.org> ».
- [KIC 97] KICZALES G., LAMPING J., MENDHEKAR A., MAEDA C., LOPES C. V., LONGTIER J.-M., IRWIN J., « Aspect-Oriented Programming », *Proceedings of ECOOP*, Springer-Verlag, 1997.
- [KIC 01] KICZALES G., HILSDALE E., HUGUNIN J., KERSTEN M., PALM J., GRISWOLD W., « Getting started with ASPECTJ », *Communications of the ACM*, vol. 44, n° 10, 2001, p. 59–65, ACM Press.
- [KON 00] KON F., ROMAN M., LIU P., MAO J., YAMANE T., MAGALHAES L., CAMPBELL R., « Monitoring, security, and dynamic configuration with the dynamicTAO reflective ORB. », *Proceedings of the IFIP/ACM International Conference on Distributed Systems Platforms and Open Distributed Processing (Middleware2000)*, Palisades, NY, Avril 2000, Springer-Verlag, p. 121-143.
- [LAV 01] LAVY M., MEGGITT A., « Windows Management Instrumentation (WMI) », rapport n° ISBN : 1578702607, Octobre 2001, New Riders Publishing.
- [LED 99] LEDOUX T., « OpenCORBA : A reflective open broker. », *Proceedings of Reflection'99*, Saint-Malo, France, Juillet 1999, Springer-Verlag, p. 197-214.
- [PAW 03] PAWLAK R., SEINTURIER L., DUCHIEN L., « Jac Milestone 2003 », rapport n° 2003-4, 2003, LIFL, Université des Sciences et Technologies de Lille.
- [PEL 00] PELLEGRINI M.-C., POTONNIÉE O., MARVIE R., JEAN S., RIVEILL M., « CESURE : une plate-forme d'applications adaptables et sécurisées pour usagers mobiles », *Special Issue of the french journal Calculateurs Parallèles, entitled "Évolution des plates-formes orientées objets répartis"*, Hermès, 2000, p. 113-120.
- [Pro] « <http://prose.ethz.ch> ».
- [PRO 03] PROJET RNTL ARCAD C. T. L., « D1.3 Document d'architecture », rapport, 2003.
- [RIV 02] RIVEILL M., « Programmation par composition et déploiement d'applications réparties », *Coopération dans les systèmes à objets (RSTI-Série L'Objet Vol.8 N° 3)*, 2002.
- [ROU 03] ROUVOY R., MERLE P., « Abstraction of Transaction Demarcation in Component-Oriented Platforms », *ACM/IFIP/USENIX International Middleware Conference (Middleware'03)*, Rio de Janeiro, Brésil, Juin 2003.