ANR	**RESEAUX DU FUTUR ET SERVICES**	Réservé à l'organisme gestionnaire du programme N° de dossier : ANR-08-XXXX-00 Date de révision :
	Document de soumission **B**	**Edition 2008**

Acronyme/*Acronym*	**CONTINUUM**
Titre du projet/*Proposal title* *(en français/ inFrench)*	**CONT**inuité de service en **IN**formatique **U**biq**U**itaire et **M**obile
Titre du projet/*Proposal title* *(en anglais/ in English)*	**CONTIN**uity of service in **U**biquito**U**s and a**M**bient computing

Fiche Signalétique

Type de projet : Recherche industrielle

Domaine principal : Conception de nouveaux services et usages

Partenaires: UNIVERSITE DE NICE – SOPHIA ANTIPOLIS (I3S), UNIVERSITE JOSEPH FOURIER (LIG), SUEZ ENVIRONNEMENT, LYONNAISE DES EAUX, GEMALTO, LUDOTIC, MOBILEGOV

Durée : 36 mois

Personnel permanent impliqué : 219 H/M

Personnel non permanent impliqué : 132 H/M

Budget total : 2,5M€

Aide demandée : 1,19M€

Pôle de compétitivité : Labellisation en cours auprès du Pôle SCS

Table des matières

Préambule 3
1. Programme scientifique et technique/Description du projet. 3
1.1 Problème posé. 3
1.2 Contexte et enjeux du projet. 4
1.3 Objectifs et caractère ambitieux/novateur du projet. 9
1.4 Positionnement du projet. 11
1.5 Description des travaux : programme scientifique et technique. 12
Tâche 0: Coordination et dissémination scientifique, pédagogique et industrielle 13
Tâche 1: Identification du cadre socio-économique et de ses contraintes 15
Tâche 2: S'adapter au contexte 16
Tâche 3: Maîtriser l'hétérogénéité 17
Tâche 4: Mettre l'utilisateur dans la boucle 18
Tâche 5: Intégration et validation en environnement équipé et contrôlé 19
Tâche 6: Expérimenter et évaluer 20
1.6 Résultats escomptés et Retombées attendues. 21
1.7 Organisation du projet. 24
1.8 Organisation du partenariat. 29
1.9 Stratégie de valorisation et de protection des résultats. 31
2. Justification scientifique des moyens demandés. 33
2.1 I3S. 33
2.2 LIG (équipes HADAS et IIHM) 34
2.3 SUEZ ENVIRONNEMENT. 35
2.4 LYONNAISE des Eaux. 35
2.5 GEMALTO. 35
2.6 LUDOTIC. 36
2.7 MOBILEGOV. 36
3. Annexes. 37
Annexe 1 : Description des partenaires 37
Annexe 2 : Personnes impliquées et références 42
Annexe 3 : Glossaire 46
Annexe 4 : Références bibliographiques 47
Annexe 5 : Programme détaillé des tâches et sous-tâches 50
Tâche 0: Coordination et dissémination scientifique, pédagogique et industrielle 50
Tâche 1: Identification du cadre socio-économique et de ses contraintes 53
Tâche 2: S'adapter au contexte 56
Tâche 3: Maîtriser l'hétérogénéité 60
Tâche 4: Mettre l'utilisateur dans la boucle 63
Tâche 5: Intégration et validation en environnement équipé et contrôlé 65
Tâche 6: Expérimenter et Evaluer 69
Annexe 6 : Rapport d'évaluation ANR 2007 et améliorations 2008 73
Annexe 7 : Accord de Consortium 76

Préambule

Ce document présente une seconde soumission du projet CONTINUUM sélectionné par l'ANR lors de l'appel à projets Techlog 2007, classé 7ème en liste d'attente, mais non financé. Labellisé par le pôle de compétitivité SCS (Solutions Communicantes Sécurisées), ce projet fait aujourd'hui l'objet d'une nouvelle demande de labellisation auprès de ce pôle pour valider les ajustements. Dans la présente soumission, un soin tout particulier a été apporté aux améliorations suggérées par le rapport d'évaluation de l'ANR de l'année précédente, et notamment sur l'implication industrielle, sur l'organisation et sur le suivi du projet. L'annexe 6 précise la nature des modifications.

1. Programme scientifique et technique/Description du projet.

1.1 Problème posé.

La miniaturisation et la puissance des composants électroniques, l'omniprésence des réseaux sans fil, et la chute des coûts de production, permettent d'entrevoir la composition opportuniste d'un très grand nombre de dispositifs et de services de toutes sortes. La finalité est d'améliorer, voire augmenter le monde réel, pour offrir un tout adapté en toute circonstance à l'Homme. Les défis à relever sont extrêmes en termes notamment de passage à l'échelle, d'hétérogénéité, de dynamicité, de sécurité et d'éthique. C'est dans cette vision de l'informatique ambiante que s'inscrit ce projet.

CONTINUUM se concentre sur le **problème de l'adaptation du logiciel pour garantir la continuité de service auprès d'utilisateurs en situation de mobilité dans des environnements aux ressources variables, dynamiques et hétérogènes, et ceci dans le respect d'un équilibre maîtrisé entre autonomie logicielle et contrôle humain**. Par le fait de ses déplacements, l'utilisateur est amené à faire appel à des services et à des dispositifs hétérogènes portés et/ou empruntés dynamiquement à l'environnement pour accomplir des tâches, éventuellement imprévues. Si CONTINUUM traite des problèmes d'adaptation logicielle pour couvrir l'hétérogénéité et la dynamicité des services et des dispositifs, ce projet ne traite pas le passage à l'échelle.

Un grand nombre de projets de recherche industriels et académiques contribuent déjà à l'accessibilité de services en tout lieu et à tout instant. Toutefois, la configuration de services est déterminée, au mieux au déploiement, alors que des composants logiciels pourraient être recrutés ou libérés dynamiquement (par exemple, substitution de techniques de sécurité en fonction du milieu). Les constructeurs proposent des dispositifs aux performances toujours plus remarquables, tel l'emblématique iPhone, ou des objets communicants toujours plus insolites comme le Nabaztag, mais l'interface homme-machine de ces services, conçue au départ pour un dispositif cible donné, est soit remodelée automatiquement (mais à minima rendant l'interaction personne système peu efficace), soit reconçue manuellement entraînant l'explosion des coûts de développement et de maintenance. Et dans tous les cas, l'utilisateur n'a que peu de contrôle sur les choix pratiqués par des intergiciels conçus sans prêter attention aux conséquences de leur autonomie sur le libre-arbitre de l'humain. **L'enjeu de CONTINUUM est bien l'adaptation dynamique logicielle au contexte d'usage, mais son point fort tient à l'égale importance accordée à la qualité des intergiciels et à celle des interfaces homme-machine.**

CONTINUUM peut se résumer en trois points :

- **Objectifs scientifiques et techniques** : définition des modèles théoriques et mise en œuvre des mécanismes techniques nécessaires à l'adaptation dynamique des logiciels de façon à assurer la continuité de service auprès d'utilisateurs en situation de mobilité dans des environnements aux ressources variables, dynamiques et hétérogènes, et ceci dans le respect d'un équilibre maîtrisé entre autonomie logicielle et contrôle humain. Cette action s'appuie sur les compétences des laboratoires I3S (Laboratoire Informatique Signaux Système, Sophia Antipolis, équipe RAINBOW – systèmes répartis et intergiciels) et LIG (Laboratoire d'Informatique de Grenoble, équipes HADAS et IIHM – ontologies et interaction homme-machine).
- **Retombée économique immédiate** pour un secteur professionnel donné, en l'occurrence, les métiers de l'eau représentés par le partenaire SUEZ Environnement et LYONNAISE des Eaux.
- **Potentiel économique à plus long terme** avec l'étude de nouveaux services à forte valeur ajoutée pour de nouveaux usages. Ce potentiel est démontré par l'implication conjointe de GEMALTO (dispositifs logiciels et matériels embarqués sécurisés), LUDOTIC (ergonomie et usages) et MOBILEGOV (sécurité).

Les objectifs scientifiques et techniques du projet CONTINUUM et leurs retombées à court et moyen terme le classent comme projet de **recherche industrielle**. Le projet vise la création de composants ou services complexes nécessaires à la recherche industrielle pour la validation de technologies génériques. Si des retombées directes sont attendues durant le projet, elles seront limitées à un secteur professionnel donné et les prototypes proposés ne sont pas à visée d'exploitation commerciale immédiate ou directe.

1.2 Contexte et enjeux du projet.

Contexte économique et social

Le Service Availability Forum[1], qui regroupe les leaders industriels mondiaux des TIC et qui vise la spécification d'interfaces pour la création de produits et de services hautement disponibles, démontre l'importance du problème traité par CONTINUUM. Dans son ouvrage récent, Waldner note en introduction : « *Traiter toujours plus d'informations, plus vite, de façon plus ergonomique […] sera l'un des défis de la conception des systèmes d'information des dix prochaines années. Mais ces informations, on les veut également partout, dans des situations de plus en plus différentes. C'est le défi de la mobilité, de l'ubiquité* » [Waldner 07 p.25-26].

Pour 2010, ABI Research prévoit plus de 12 Milliards d'objets communicants pour l'Europe (dont une majorité d'étiquettes RFID) et plus de 100 Milliards dans le monde. En 2007, le nombre de téléphones mobiles a été de 289 Millions avec une progression de 14% par rapport à 2006. Les ventes de PDAs, équipés de GPS ou non, avec des solutions communicantes (GSM et WiFi) sont aussi en hausse. Le chiffre d'affaires de la technologie RFID, quant à lui, a atteint les 5 $Mds en 2007, avec une prévision de 12 $Mds en 2010 (voir Figure 1).

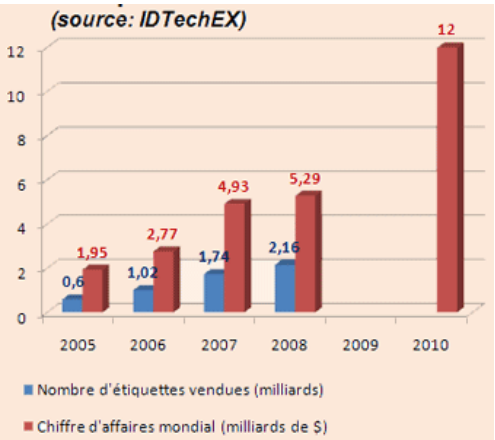


Figure 1: Evolution des ventes d'étiquettes RFID dans le monde

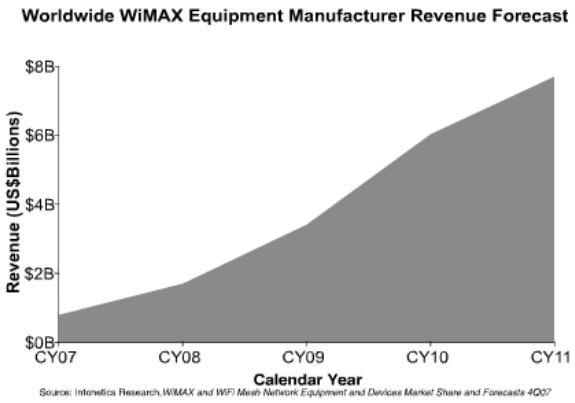


Figure 2: Chiffre d'affaire des fabricants d'équipements WiMAX

Les grandes infrastructures ne sont pas en reste. Les réseaux de téléphonie, comme les réseaux informatiques sans fil s'étendent en convergence. Le réseau « pervasif » Ozone, après s'être déployé sur Paris, s'étend sur Rennes et Bruxelles incluant des « hot spots » sur l'ensemble du territoire parisien. La SNCF, après avoir équipé les gares, expérimente le WiFi sur les lignes TGV. Airbus travaille sur des solutions réseau sans fil à bord des avions. En même temps, les réseaux WiMAX se déploient de façon continue. Le chiffre d'affaires mondial des fabricants d'équipements WiMAX a augmenté de 11% ce dernier trimestre et de 46% en un an à 1,9 $Mds. En 2011, il atteindra les 7.7 $Mds (voir Figure 2).

Autour de ces déploiements, les besoins et donc les services liés à la mobilité augmentent. Partis de services initiaux de téléphonie, d'accès Web et mel, ces services évoluent vers des services plus complexes tels que la Télévision mobile ou vers des services professionnels dédiés comme la gestion des clients (Pivotal), l'analyse financière (Reuter-Thomson) et les ERP (SAP). D'autres services plus critiques tels que le suivi de flotte de véhicules, de télésurveillance répondent à un réel besoin. Déjà, RIM (BlackBerry) a développé un réseau de partenaires qui regroupe quelques 650 éditeurs de logiciels ou intégrateurs parmi lesquels SAP, Oracle, salesforce.com ou Cognos.

C'est dans ce cadre que l'utilisateur, le client, demande une continuité de service quels que soient les moyens présents dans son environnement. On commence, depuis quelques années à voir des situations évidentes de

[1] http://www.saforum.org

continuité de service. Par exemple, presque tous les opérateurs, à l'instar de France Telecom proposent une continuité de service entre WiFi et GSM. On s'aperçoit que cette offre correspond à un vrai besoin lorsqu'on regarde l'augmentation des revenus des terminaux hybrides WiFI-GSM.

Dans un autre segment de marché, les constructeurs automobiles tels que Audi offrent le basculement automatique de l'interface du téléphone sur celui du véhicule via l'appairage Bluetooth. Dans chacun de ces exemples, la continuité de service peut être assurée par l'adaptation des éléments constituants à leur environnement. Le développement de telles solutions a coûté de très gros efforts. Dans un but de réduction de coût et de raccourcissement du cycle de production, une industrialisation et une rationalisation des développements de ce type de solutions sont donc nécessaires devant la multiplicité des besoins.

Le marché des outils de développement et des ateliers logiciels permettant de construire des solutions adaptatives et intelligentes est relativement peu développé. Les grands éditeurs de logiciels (Microsoft, Borland, IBM/Rational, SUN/Java,...) ont commencé à investir dans ces domaines et accélèrent leurs efforts. C'est donc dans un mouvement d'évolution extrêmement rapide des développements de l'informatique ambiante que se situe ce projet. Il semble que seuls, l'impact sur la santé des personnes, la protection de la vie privée et la sécurité informatique puissent être un frein à ces déploiements.

L'exemple du partenaire LYONNAISE des Eaux

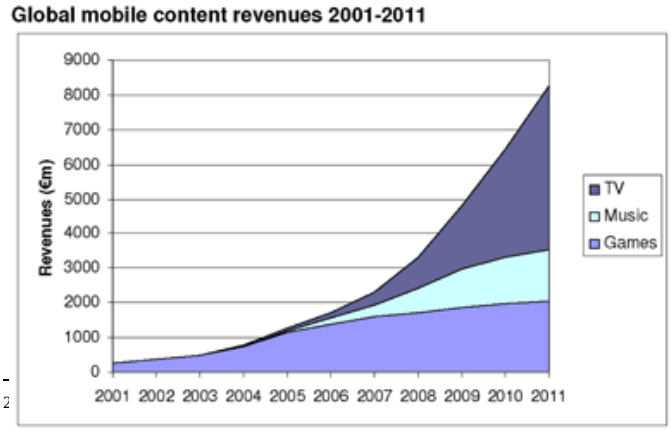
Chaque jour, près de 2 000 techniciens de la LYONNAISE des Eaux sont sur le terrain pour intervenir sur les réseaux d'eau potable et d'assainissement, sur la voierie, chez des clients particuliers ou auprès des industriels et collectivités[2]. Ces services sont assurés 365 jours par an et 24h/24. La qualité et les délais d'intervention nécessitent une coordination de plusieurs services avec un fort besoin de temps réel : les centres de relation clientèle enregistrent les contacts et prennent des rendez-vous, le service ordonnancement planifie les interventions, les services approvisionnement et magasins réservent et préparent le matériel nécessaire aux interventions, les équipes d'interventions réalisent les interventions et enregistrent en retour les informations recueillies sur le terrain. Ces données sont également utilisées pour optimiser la facturation, le traitement comptable et technique.

Des outils de mobilité ont été déployés depuis près de 5 ans à la LYONNAISE des Eaux pour répondre aux besoins les plus urgents, mais ces solutions sont loin de couvrir toutes les situations. En particulier, pour que les agents nomades puissent reconstituer leur environnement d'information, ils doivent pouvoir accéder à leurs outils dans des configurations différentes : sur le terrain dans un contexte parfois délicat, dans leur véhicule (pour certains, les temps de trajets représentent près de 30 % de leur de temps de travail), au bureau pour consultation d'informations dans les bases de données centrales, ou pour la finalisation de leurs comptes rendus d'intervention, à la maison lorsqu'ils sont d'astreinte. Le recours à des solutions mobiles telles que celles proposées par CONTINUUM visent à rendre les agents d'interventions à la fois plus autonomes et plus proches de l'entreprise. La réactivité, la possibilité d'accélérer et de fiabiliser la prise de décision en tout lieu se transforme pour l'entreprise en autant de bénéfices susceptibles de se traduire en gain de productivité.

Et au-delà ?

Bien au-delà des métiers de la LYONNAISE des eaux, la problématique de la continuité de service touche de nombreux autres métiers ainsi qu'une large frange de la population. En effet, ce besoin de disponibilité de l'information et des services quel que soit le lieu se retrouve au travers des chiffres de l'industrie de l'informatique (les ventes mondiales d'ordinateurs portables dépassant celles des ordinateurs de bureau) ainsi que dans ceux des télécommunications où les ventes de dispositifs mobiles (téléphone portable, Smartphones, …) et des services associés sont en pleine explosion. Comme on le voit sur les projections économiques, la télévision (mais également la musique et les jeux) sur mobile sont promis à un brillant avenir. Et pourtant, on reste ici sur un simple transfert de 3 Home Media Services (Services numérique de loisirs à la maison) vers une plate-forme mobile qu'est le téléphone.

Imaginons maintenant que l'on permette aux dizaines de millions d'utilisateurs de mobiles d'emporter avec eux tous leurs services (téléphone,



Source: Screen Digest Mobile Intelligence

TV, musique, jeux, agenda, email, …) et que ces derniers s'adaptent à leurs conditions d'exécution (sur portable, sur la TV, sans écran juste sur le poste de radio de la voiture, …). Les possibilités commerciales en sont d'autant plus démultipliées.

Contexte du projet et enjeux scientifiques : informatique ambiante

L' « informatique ambiante » trouve son origine dans la révolution imaginée par Weiser, il y a plus de quinze ans aux Etats-Unis [Weiser 91]. Par opposition à l'informatique traditionnelle dont l'ordinateur de bureau est l'archétype, la nouveauté tient aux capacités de mobilité et d'intégration des systèmes numériques dans le milieu physique au point de s'y confondre, et ceci de manière spontanée, à de multiples échelles, de la planète au micro-, voire nano-objets. Les défis sont extrêmes et les verrous scientifiques exigent, pour les lever, des alliances pluridisciplinaires.

CONTINUUM ne prétend pas tout embrasser, mais se concentre sur des aspects précis de nature logicielle dont les enjeux peuvent être traités de manière réaliste (en trois ans) par l'alliance de trois spécialités de l'informatique : intergiciel orienté services (I3S - équipe RAINBOW), ontologies (LIG - équipe HADAS) et interaction homme-machine (LIG - équipe IIHM). La Figure 3 illustre à gros-grain la portée des contributions de CONTINUUM.

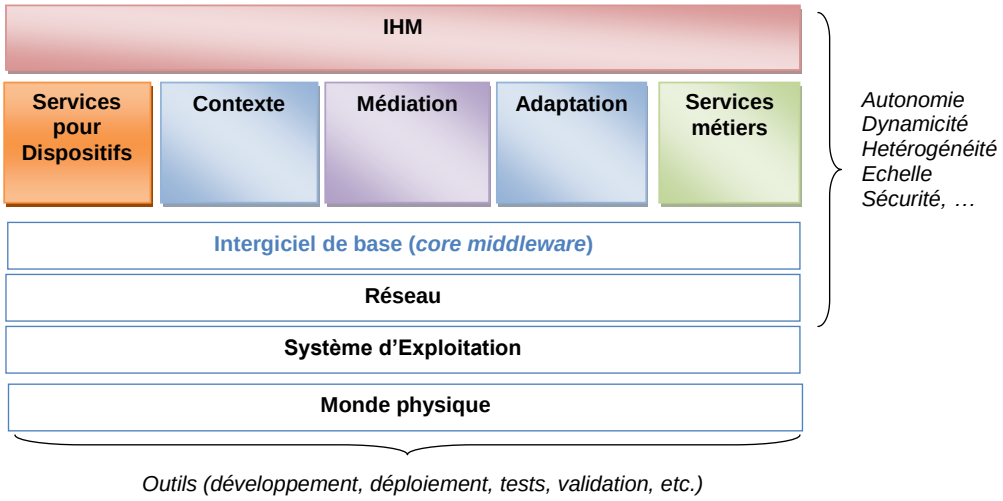


Figure 3: La portée de CONTINUUM (sur fond coloré, les blocs fonctionnels auxquels CONTINNUM contribue)

Ce schéma ultra-simplifié d'une infrastructure pour l'informatique ambiante, distingue les *blocs fonctionnels* suivants[3] : *Le Monde physique* et *Système d'exploitation* fournissent le substrat matériel ainsi que les interfaces logicielles et systèmes d'exploitation natifs. *Réseau* correspond au système de communication unificateur. Il vise à masquer l'hétérogénéité et la complexité des sous-réseaux susceptibles d'intervenir (réseaux de capteurs sans fil, réseaux ad-hoc de dispositifs sans fil, réseau filaire, sous-réseaux spécialisés). *Intergiciel de base* (ou core middleware) fournit les fonctions techniques de base facilitant le déploiement et l'exécution d'entités logicielles réparties. Au-dessus de l'intergiciel, les *Services pour dispositifs* ont pour but d'interagir avec l'environnement physique. *Contexte* construit et maintient la connaissance du système sur son environnement. *Médiation* permet d'aligner les connaissances telles qu'elles sont représentées dans le Contexte et autres services. *Adaptation* calcule et met en œuvre le plan d'adaptation au contexte. Les *Services métiers* sont destinés aux humains (ou à d'autres services). *IHM* traite des interactions entre les utilisateurs et les services. De manière transversale, il existe des outils de spécification, de développement et de test pour *l'autonomie*, la gestion du *dynamisme*, le passage à l'échelle, la gestion de *l'hétérogénéité*, la sécurité, la sûreté de fonctionnement.

Dans CONTINUUM, nous supposons résolus les problèmes suivants :

- L'interopérabilité des protocoles réseau : Cet aspect est souvent traité par les protocoles over IP sous l'égide de nombreuses organisations telles l'IETF, l'ETSI ou encore over Web sous l'égide du W3C par exemple,
- L'interopérabilité des intergiciels : Cet aspect est souvent résolu par la portabilité des plates-formes ([OSGi], [Kumaran 02] pour JINI over Java) ou au niveau de la standardisation des historiques dans les approches bus logiciel [Corba] ou plus récemment, les Web Services.

[3] Dans ce paragraphe, les thèmes soulignés sont ceux auxquels CONTINUUM entend contribuer.

Par conséquent, l'hétérogénéité traitée par CONTINUUM est celle induite par la diversité des services métiers, la diversité des dispositifs d'interaction portés par les utilisateurs ou empruntés à l'environnement, et la diversité des langages utilisés pour les méta-descriptions des composants et des services logiciels ou encore pour exprimer les connaissances maintenues dans le Contexte. La dynamicité traitée par CONTINUUM est celle induite en priorité par la mobilité de l'utilisateur suite à l'arrivée et au départ opportunistes de ressources. L'autonomie se définit généralement par des capacités d'auto-surveillance, d'auto-configuration, d'autoréglage, d'autocorrection et d'auto-description pour assurer la robustesse logicielle. Dans CONTINUUM, nous mettons l'accent sur l'auto-configuration et l'auto-description de façon à assurer la reconfiguration dynamique des services et de leur IHM en fonction du contexte d'usage. CONTINUUM s'appuie pour cela sur un *Intergiciel de base pour l'Informatique Ambiante* (appelé WComp) permettant la modification et la création dynamique de nouveaux services composites [Cheung-Foo-Wo 07]. CONTINUUM ne traite pas le problème du passage à l'échelle qui ne pourrait être validé dans les 3 ans impartis au projet. La sécurité sera intégrée aux contributions techniques de CONTINUUM en réutilisant les savoir-faire des partenaires industriels GEMALTO et MOBILEGOV.

Dans ce qui suit, nous étudions l'état de l'art au regard de l'apport attendu de CONTINUUM : contexte, médiation par les ontologies, offre pour l'adaptation logicielle dans les intergiciels orientés services et adaptation des IHM au contexte.

Gestion du contexte

Si le consensus sur la définition du contexte reste incertain [Schilit 94, Dey 99, Dourish 01, Fischer 01, Brézillon 02, Rey 05], les infrastructures logicielles pour la gestion du contexte répondent assez bien au modèle conceptuel en couches à quatre niveaux d'abstraction [Coutaz 05] : capture d'observables, transformation (par agrégation notamment) en observables symboliques au bon niveau d'abstraction, identification de la situation et exploitation (par exemple détection d'un changement de situation pouvant entraîner une adaptation logicielle).

Les infrastructures de contexte se répartissent en deux courants selon que le contexte est vu comme un espace d'informations ou comme un processus. Il semblerait que les couches basses de capture soient mieux servies avec une vision processus et composants, alors que les couches hautes du raisonnement sur le contexte soient plus faciles à appréhender par une approche centrée données de type *t-uple spaces* [Hong 01] qui permet aussi la mise en œuvre de méthodes plus formelles dans la vérification et la prise en compte du contexte. Ces deux visions – espace d'informations, processus, se traduisent par des classes d'architecture allant du fortement centralisé au fortement décentralisé. La première répond mal au requis de robustesse, mais est plus facile à déployer que les solutions fortement décentralisées. Aussi assiste-t-on à des solutions hybrides comme SCI [Glassey 03] qui observe une architecture localement centralisée avec la notion de *range* couplée à une couverture réseau globale par la technique de recouvrement de réseaux.

La découverte de services contextuels s'appuie le plus souvent sur l'existence d'un service d'enregistrement. C'est le cas du *discoverer* de CTK [Dey 01] ou les serveurs *infospace* de Confab [Hong 01]. Ce procédé est simple, mais l'existence d'un serveur fragilise la disponibilité de l'infrastructure ou encore limite le passage à l'échelle. SCI, qui dispose de *context servers* interconnectés sur la planète, propose une solution intéressante à ce problème : un service non disponible dans le *range* peut être fourni par un *range* distant. L'approche pair à pair des Contexteurs [Rey 05] élimine le serveur local, mais son passage à l'échelle n'a pas été démontré. Le Context Management Service du projet AMIGO[4] s'appuie sur l'approche Web services qui a l'avantage de la souplesse, mais comme toutes les solutions actuelles [Euzenat 06], cette approche suppose l'existence d'une ontologie dont la sémantique est partagée par tous. Cette hypothèse, à l'heure de la réutilisation et de la configuration dynamique de services, n'est pas réaliste.

Dans CONTINUUM, nous nous appuierons sur le modèle conceptuel de Rey dont la généricité a été éprouvée dans plusieurs projets européens [IST CHIL, ITEA EMODE]. La nouveauté par rapport à l'état de l'art sera, l'enrichissement du modèle conceptuel grâce aux apports des précédents travaux des équipes RAINBOW et HADAS puis la possibilité de faire coopérer plusieurs ontologies de contexte dont l'alignement sémantique sera calculé dynamiquement. Ainsi, nous pourrons assembler des services de contexte spécialisés (pour la maison, pour la voiture, sur le terrain, etc.).

Gestion de l'hétérogénéité sémantique

L'hétérogénéité sémantique a d'abord été étudiée pour le traitement de données hétérogènes provenant de sources de données préexistantes, construites de façon autonome, et rendues accessibles via le réseau [Wiederhold 92, Gruber 93, Berners-Lee 01]. L'approche prédominante a d'abord été la construction d'une ontologie unique pour une application donnée, en termes de laquelle on annote ou décrit des ressources

[4] http://fr.wikipedia.org/wiki/Projet_Amigo

(données ou services) hétérogènes en vue de les intégrer ou de les composer. Cette approche a été suivie dans les projets AMIGO, PICSEL1 et PICSEL2 [Goasdoué 00, Rousset 02]. Récemment, deux grandes familles de travaux ont vu le jour pour dépasser ce cadre restreint de l'ontologie unique par application. La première porte sur la fusion et l'alignement d'ontologies [Hameed 04, Shvaiko 2005]. La seconde porte sur une approche décentralisée de la médiation. Elle se concrétise par de nombreux systèmes et travaux sur la construction de systèmes pair à pair de gestion sémantique de données. Le travail précurseur du système PIAZZA [Halevy 03] a montré l'impact du pouvoir d'expression des ontologies et des mappings sur la décidabilité et la complexité du problème de calcul des réponses dans un système pair à pair sémantique. Les choix faits dans le système SomeWhere [Rousset 06], développé d'abord au LRI, puis conjointement au LRI et au LIG, ont tiré parti de ces résultats.

SomeWhere promeut une vision "small is beautiful" du Web sémantique [Rousset 04] fondée sur des ontologies simples et personnalisées (par exemple, des taxonomies de termes) mais distribuées à grande échelle. Dans cette vision du Web sémantique introduite par [Plu 03], aucun développeur n'impose aux autres son ontologie qui lui reste propre. Des correspondances logiques (ou « mappings ») entre termes d'ontologies différentes créent un Web dans lequel un marquage sémantique personnalisé des données cohabite avec un échange de données collaboratif. Dans SomeWhere, les ontologies sont des classes atomiques pouvant être contraintes par des axiomes d'inclusion, de disjonction ou d'équivalence, et les mappings sont des expressions d'inclusion, de disjonction ou d'équivalence entre classes de différentes ontologies. Ce langage est conforme aux recommandations du W3C puisqu'il correspond à un fragment du langage OWL de description d'ontologies (http://www.w3.org/2004/OWL). Trouver l'ensemble des réponses à une requête (posée à un pair donné) dans le réseau pair à pair est réalisé en suivant une stratégie « récrire-puis-évaluer ». Récrire la requête consiste à la reformuler en des sous-requêtes exprimées dans le vocabulaire de pairs distants en utilisant les mappings existant entre ontologies. Chaque récriture de la requête initiale est une requête qui peut être décomposée en des sous-requêtes exécutables sur un pair donné. L'exécution de ces sous-requêtes et la composition de leurs réponses fournissent un ensemble de réponses certaines pour la requête initiale. Les expérimentations montrent que SomeWhere passe à l'échelle du millier de pairs.

Dans CONTINUUM, nous définirons un langage logique de description et d'alignement entre descriptions pour inférer des propriétés d'alignement permettant ainsi de qualifier différents assemblages de composants, en fonction de la demande de l'utilisateur et/ou du contexte. Nous utiliserons les bases solides de SomeWhere pour mettre en œuvre des techniques de raisonnement visant la découverte d'assemblages à partir d'alignements et l'inférence de propriétés de qualité et de continuité de service à partir d'alignements partiels.

Intergiciels pour l'informatique ambiante et adaptation

Les intergiciels au cœur des grands projets de recherche du domaine comme GAIA [Romàn 02], AURA [Sousa 02], AMIGO [Amigo], OXYGEN [Oxygen], CORTEX [Verissimo 02], sont souvent couplés à des standards industriels (ex. UPnP [Hourdin 07][UPnP], JINI [Kumaran 02], OSGI [OSGi]…). Ils mettent tour à tour l'accent sur des architectures logicielles adaptées aux nouvelles contraintes de l'informatique ambiante : l'hétérogénéité de l'environnement logiciel/matériel et la nécessité d'interopérabilité – le changement dynamique du contexte et la nécessité d'adaptation. Les choix architecturaux alors adoptés ne sont pas sans rappeler le paradigme des architectures orientées services dans la gestion des interactions entre entités logicielles avec un fort couplage interne et des couplages externes « lâches » gérées par des processus de médiation pour l'interopérabilité entre services. Nous pouvons alors distinguer deux grandes approches dans la gestion de l'interopérabilité, l'une basée sur l'interopérabilité des plates-formes d'exécution (ex JINI, OSGi sur Java), l'autre sur l'interopérabilité des formats d'échange entre services (ex. Web Services).

Des approches orientées services, voire Web services, pour l'informatique ambiante sont apparues, confirmées par la naissance de nouveaux standards couplant Web Services et Dispositifs Physiques (ex. UPnP puis DPWS [Chan 05]). Certains intergiciels pour l'informatique ambiante comme AMIGO adoptent ces principes pour accéder aux entités logicielles/matérielles de base, mais pour des applications de domotique. AMIGO met l'accent sur l'interopérabilité entre les différents fournisseurs de services et d'équipements grâce à une ontologie commune. Son intergiciel offre des fonctionnalités permettant de découvrir des services présents sur le réseau (Service Discovery) et de les faire interagir.

Les travaux de l'équipe RAINBOW s'inscrivent dans cette démarche SOA pour l'informatique ambiante avec comme première originalité, la composition dynamique de services basée sur un modèle SLCA (Service Lightweight Components Architecture) mis en œuvre dans la plate-forme WComp.

Cette approche permet d'envisager des adaptations non plus statiques mais en cours d'exécution. Dans la plupart des intergiciels, cette dynamicité est en général une propriété indispensable pour qu'une prise en compte du contexte puisse produire des réactions effectives immédiates.

D'autres approches pour l'adaptation gèrent la nature transverse de certaines réactions qui reproduisent des modifications similaires et simultanées en plusieurs points de l'application. Ce constat a très tôt motivé l'introduction de la notion d'aspect [Kiczales 97] dans la plupart des paradigmes logiciels classiques (ex. AspectJ/Java [Laddad 03], FAC/Fractal [Pessemier 04], AO4BPEL/BPEL [Charfi 07], etc.).
Une seconde originalité des travaux de l'équipe RAINBOW repose sur un second modèle d'adaptation à base d'aspects d'assemblage (AA) [Cheug-Foo-Wo 07][Tigli 06], opérationnel dans la plate-forme WComp.

Dans CONTINUUM nous nous appuierons sur le modèle d'intergiciel SLCA/AA présenté dans la thèse de D. Cheung et déjà éprouvé dans les projets RNTS ErgoDyn et RNTL FAROS. Ce modèle est implémenté dans la plate-forme opérationnelle WComp déjà diffusée. Ce modèle permettra la mise en œuvre conjointe de mécanismes d'adaptation pouvant être issus de l'IDM par raffinement et projection de modèles et donc modification dynamique des services composites de la plate-forme (souvent dans le cadre de l'adaptation d'un processus métier ou d'une IHM) ou pouvant procéder par tissage d'Aspects d'Assemblage pour des adaptations transverses et simultanées à un ensemble de services composites. Le projet CONTINUUM sera donc l'occasion de comparer ces deux approches (transformations IDM à la volée et tissage d'aspects d'assemblage), d'étudier leur complémentarité et leurs performances respectives notamment sous la contrainte des délais d'adaptation pour le respect de l'utilisabilité des services. CONTINUUM permettra l'évolution du modèle des AAs, par l'introduction d'une phase de médiation (notamment pour le pointcut matching) basée sur des ontologies de services dont l'alignement sémantique sera calculé dynamiquement.

Adaptation des Interfaces Homme-Machine au contexte

L'adaptation des IHM au contexte est traitée selon deux grands angles d'attaque : l'un « centré Ingénierie Dirigée par les Modèles» (IDM) plutôt concerné par les étapes de conception, l'autre « centré code » plutôt concerné par la phase d'exécution.

L'approche IDM convient aux métiers pour lesquels il existe une réelle capitalisation des savoir-faire en matière d'IHM. Cette capitalisation s'exprime sous forme de patrons mis en pratique par des assemblages d'interacteurs WIMP (Window Icon Menu Pointing). Les CSS illustrent bien cette possibilité pour le monde du Web. À plus haut niveau d'abstraction, TERESA réalise automatiquement la rétro-conception de pages HTML prévues pour des PC jusqu'à retrouver le modèle de tâche correspondant, pour générer ensuite une nouvelle interface HTML pour PDA ou téléphone mobile. Huddle [Nichols 06] génère des IHM centralisées sur PDA à partir de la description XML d'une configuration d'appareils grand public – TV, magnétoscope, stéréo, etc. Ici, la génération intelligente d'IHM est possible parce que ces configurations correspondent à des tâches humaines simples, et que le fonctionnement de ces appareils est exprimé dans un formalisme dédié unique, évacuant ainsi le problème de l'hétérogénéité des métadonnées. Acceptables dans l'univers de l'informatique conventionnelle, ces IHM ne peuvent inclure des techniques d'interaction post-WIMP dont la spécification dans un langage dédié tel UsiXML [Limbourg 04] exigerait des efforts au moins aussi importants que le codage direct avec une boîte à outils post-WIMP.

Dans l'approche centrée code, l'adaptation des IHM est traitée au niveau des gestionnaires de fenêtres (avec Façade-Métisse notamment [Stuerzlinger 06]), au niveau des boîtes à outils (comme Ubit [Lecolinet 04], Multimodal Widget [Crease 00], ETk [Grolaux 07] et Supple [Gajos 04]) et des infrastructures telles que ICrafter [Ponnekanti 01] ou Eloquence [Rousseau 06]. L'avantage des boîtes à outils est un contrôle fin de l'adaptation, mais elles supposent un espace technologique d'exécution homogène (par exemple, technologies du Web, monde Java). Les infrastructures ont l'avantage de fournir des services génériques partagés, mais les modèles de haut niveau d'abstraction produits en phase de conception et riches en sémantique centrée sur l'utilisateur ne sont plus disponibles à l'exécution pour influencer de manière rationnelle l'adaptation des IHM.

Dans CONTINUUM, nous proposons d'éliminer la distinction entre phases de conception et phases d'exécution de façon à allier les avantages de l'approche IDM à ceux de l'approche centrée code. Ainsi, il sera possible de produire dynamiquement des IHM hybrides par assemblage de composants IHM générés et de composants codés à la main dans des technologies différentes. Cette approche a été validée avec succès pour des études de cas simples mais réalistes dans les projets ITEA E-MODE et IST NoE SIMILAR.

1.3 Objectifs et caractère ambitieux/novateur du projet.

Objectifs scientifiques et techniques : la continuité de service sous le contrôle de l'utilisateur

Les objectifs scientifiques de CONTINUUM portent sur la définition des modèles théoriques nécessaires à l'adaptation dynamique des logiciels de façon à assurer la continuité de service auprès d'utilisateurs en situation de mobilité dans des environnements aux ressources variables, dynamiques et hétérogènes, et ceci dans le respect d'un équilibre maîtrisé entre autonomie logicielle et contrôle humain.

Ces modèles donneront lieu à une réalisation technique sous la forme d'une infrastructure générique à base d'assemblages de composants et de services, s'adaptant aux différents aspects du contexte (contexte d'interconnexion des dispositifs, état de l'environnement physique, contextes d'usage de l'utilisateur dans le cadre de ses multiples activités) de façon à garantir la continuité de service. Mais l'adaptation se fera sous le contrôle de l'utilisateur garanti par l'inclusion, dans l'infrastructure, de moyens d'inspection et de négociation sous forme de nouvelles techniques d'interaction.

L'originalité du projet se résume par les apports suivants :

- Modèles et mécanismes génériques couvrant de manière unifiée l'adaptation des services métiers et celles des interfaces utilisateur (alors que les projets de l'état de l'art mettent l'accent sur l'adaptation soit des services métiers à IHM constant, soit sur l'adaptation des IHM à service métier constant),
- Equilibre entre autonomie logicielle et contrôle humain (alors que les systèmes autonomes sortent l'utilisateur de la boucle au risque de le surprendre ou de prendre des décisions contraires aux buts souhaités)
- Alignement sémantique de la représentation des composants et des services (alors que la plupart des projets font l'hypothèse d'ontologies uniques homogènes et spécialisées)

Approche et verrous scientifiques

Notre approche sera à la fois pragmatique et scientifique. Elle sera cadrée par des applications du monde socio-économique (et notamment celle de la LYONNAISE des Eaux) et partira d'une plate-forme existante orientée assemblage de composants et de services (WComp).

Notre approche sera mobilisée sur les trois grands problèmes suivants qui représentent les verrous scientifiques principaux à lever pour atteindre les objectifs du projet de façon générique :

- S'adapter au contexte. Les enjeux incluent : Assurer la coopération de systèmes de modélisation du contexte de façon à permettre, s'il en est besoin, la réutilisation de l'existant ; identifier les changements de contexte ; construire des plans d'adaptation par reconfiguration logicielle et les mettre en œuvre. Ces adaptations logicielles ne concernent pas seulement les services métiers, mais aussi leur IHM.
- Maîtriser l'hétérogénéité sémantique. L'enjeu est de définir un langage permettant de manière simple et efficace d'identifier les assemblages de composants et de services sémantiquement équivalents en sorte d'instruire le processus d'adaptation au contexte.
- Mettre l'humain dans la boucle de façon à équilibrer autonomie logicielle et contrôle humain. L'enjeu est double : (1) Définir dans quelles conditions faire intervenir l'utilisateur sans provoquer de surcharge ou de rupture ; (2) Inventer de nouvelles techniques d'interaction permettant à l'utilisateur en situation de mobilité notamment d'intervenir sur la question de l'adaptation et d'en comprendre le processus.

Objectifs économiques : proposer de nouveaux services à valeur ajoutée

Les apports économiques concernent d'une part, la rationalisation et l'industrialisation du développement de plates-formes de services et d'autre part, l'implémentation de nouveaux dispositifs de continuité de service pour les métiers spécifiques de l'eau.

Les aspects d'industrialisation apportent incontestablement des réductions de coût de développement et une réduction globale du cycle de réalisation. Industriellement, se doter d'outils de fabrication permet de gagner en qualité et en temps. Dans notre cas, on estime aussi que les possibilités de prototypage des services permettront de gagner encore plus en qualité, en adéquation aux besoins désirés et en temps de développement. En particulier, ajuster un réglage ou corriger un problème au plus tôt dans le cycle de développement, permet de gagner en productivité, c'est-à-dire en valeur et en temps.

Les métiers de l'eau vont pouvoir expérimenter de nouveaux services mais aussi de nouvelles méthodes de travail. Procurer l'information à tous les niveaux permet de prendre des décisions plus rapidement, avec plus de précision et de sécurité. Bien sûr, cela transforme considérablement la chaîne de prise de décision mais permet de gagner, encore une fois en productivité et en qualité du service rendu.

Dans le cadre applicatif des métiers de l'eau (SUEZ Environnement et LYONNAISE des Eaux), les résultats du projet vont conduire à la définition de nouveaux services qui pourront bénéficier non seulement à l'industrie de l'Eau mais à toutes les "utilities" (gaz, électricité, télécommunications ...) :

- amélioration de l'efficacité des interventions sur le terrain (par la mise à disposition permanente de toutes les informations techniques nécessaires, sous une forme maniable et pratique, même dans des conditions de chantier délicates),
- amélioration du délai de traitement des informations annexes résultant du chantier (par exemple, mise à jour de la description du patrimoine technique, métrés des travaux réalisés et réduction des délais de facturation des travaux).

Innovation et intérêt du projet

Ce projet est né d'une volonté de partenaires académiques et industriels très complémentaires, chacun reconnu dans son domaine, d'aborder ensemble le thème transversal de recherche : la continuité de service en informatique ambiante pour un utilisateur mobile.

En effet, ce problème est encore aujourd'hui synonyme de limitations empêchant l'avènement de nouveaux usages et services fondés sur les plus récentes avancées des télécommunications, obligeant parfois même le législateur à les formuler (par exemple, le décret N°06 413/ P-RM du 27 septembre 2006 donne aux forces de l'ordre les moyens juridiques de réprimer l'infraction que constitue désormais l'usage du téléphone portable au volant). Les réponses en termes d'adaptation effectives aujourd'hui sont limitées à la fourniture de nouveaux équipements spécifiques pour des usages spécifiques (ex. kit main libre pour téléphone mobile, déjà interdit en Espagne, pour lequel le risque d'accident reste multiplié par quatre et qui peut toujours tomber sous le coup de l'article R 412-6 du code de la route, qui a vocation à s'appliquer à tous les comportements susceptibles d'affecter la vigilance du conducteur).

Cette thématique encore peu étudiée doit être prise en compte dans les applications logicielles de demain qui devront s'adapter de façon dynamique à l'environnement et à différents contextes d'interaction d'utilisateurs mobiles.

1.4 Positionnement du projet.

CONTINUUM et les projets nationaux et internationaux

Au plan national

Le projet RNTL ACCORD 2001 – 2003 (Assemblage de Composants par Contrats en environnement Ouvert et Réparti) a proposé aux architectes et intégrateurs de systèmes d'information, un cadre d'analyse et de conception fondé sur l'explicitation de la sémantique de contrats pour décrire et assembler des composants métier. Le projet RNTL 2000 exploratoire ARCAD a défini des composants adaptables en fonction des propriétés d'environnements extensibles dans lesquels des services non prévus sont ajoutés après coup.

Le consortium ObjectWeb a pour but de fournir des briques logicielles de base *open source* pour la construction d'infrastructures *middleware*. Dans ce cadre, le projet RNTL de plate-forme IMPACT (2001) se propose de définir une infrastructure pour des serveurs d'applications. Le modèle de composants proposé permet de concevoir les plates-formes à composants de nouvelle génération.

Plus récemment le projet RNTL FAROS 2006-2009 (dont I3S - RAINBOW est partenaire) a pour but de définir un environnement de composition pour la construction fiable d'architectures orientées services. Des techniques d'adaptation logiciel basées sur les Aspects d'Assemblage ont notamment été mises en œuvre pour la vérification de contrats dans la plate-forme.

Tous ces travaux fournissent des résultats qui seront en partie réutilisés par CONTINUUM pour l'adaptation logicielle dynamique des composants (au sens classique du terme), des services logiciels métiers, mais aussi des services IHM pour dispositifs interactifs. De plus, CONTINUUM abordera dans le cadre de l'adaptation deux problèmes : celui de la description de composants, services et dispositifs dans des ontologies différentes.

Au plan international

Le projet européen EASYCOMP (Easy Composition in Future Generation Component Systems) a pour objectif d'assembler des composants « pris sur étagère », mais de manière statique. CONTINUUM ne se limite pas à des descriptions statiques d'assemblage, mais a pour volonté de fournir un processus d'adaptation dynamique au contexte d'interaction.

Dans le 5ème PCRD, CONSENSUS et CAMELEON (auquel le LIG a participé) sont des projets pionniers en matière d'adaptation des IHM. Ces projets ont défini les concepts et processus pour l'adaptation des IHM, mais

pour des services métier non reconfigurables. Il en va de même pour le projet ITEA EMODE (2005-2008) et le NoE SIMILAR (2003-2007) qui font suite à CONSENSUS et à CAMELEON (dont le LIG était partenaire). CONTINUUM vise des services métiers dynamiques. Dans le 6ème PCRD, le projet intégré CHIL vise à définir une architecture logicielle pour la gestion du contexte centrée sur la perception artificielle et l'intégration de plusieurs modalités d'interaction personne-système, mais, contrairement à CONTINUUM, la reconfiguration dynamique de composants n'est pas la préoccupation première de ce projet. Le Projet RUNES, quant à lui, développe une couche intergiciel à composants, adaptative et portable sur différentes plateformes d'équipements embarqués type capteurs.

Aux Etats-Unis, les projets AURA de CMU, GAIA de l'UIUC, Oxygen du MIT concentrent leurs recherches sur la définition d'une infrastructure générique pour la migration de systèmes avec l'utilisateur dans des espaces interactifs ambiants. Contrairement à CONTINUUM, la migration et la redistribution de parties d'IHM ne sont pas traitées. Comme pour ces projets, le projet AMIGO (IST, 6ème PCRD) est proche de nos préoccupations. AMIGO a pour objectif la définition d'une infrastructure à composants reconfigurables dynamiquement. Si, dans AMIGO, l'hétérogénéité est traitée au niveau des protocoles (notamment faire coopérer les protocoles SLP et UPnP), l'interopérabilité des services à haut niveau d'abstraction s'appuie sur une ontologie commune. Dans CONTINUUM, nous supposons résolue l'hétérogénéité des services de base, mais nous traitons l'hétérogénéité des services à haut niveau d'abstraction (services métiers, services IHM).

Pertinence par rapport à l'appel à projets VERSO

Des évolutions importantes dans le domaine des services et des usages ont eu lieu ces dernières années. Celles-ci sont poussées par le rôle croissant des usagers dans la mise à disposition et la conception de nouveaux services, mais aussi dans la capacité des usages à personnaliser et à composer dynamiquement leurs services, en se basant les des composants ou services fournis par certains des acteurs. D'autre part, l'évolution vers la convergence globale conduit à la transparence technologique dans l'usage des services. Ces derniers deviennent ambiants, globalement mobiles, sensibles à la localisation et au contexte.

Le projet CONTINUUM se propose d'étudier la problématique de continuité de service en informatique ambiante pour des utilisateurs mobiles. Pour cela, il propose un partenariat entre les académiques spécialistes de l'adaptation, la gestion du dynamisme, la composition de services, la gestion de l'hétérogénéité et l'interaction des utilisateurs avec les services. Les partenaires industriels, quant à eux, répondent à un double objectif : fournir un cadre d'application d'un secteur professionnel pour les usages (métiers de l'eau), représentés par SUEZ Environnement et LYONNAISE des eaux, et un environnement pour l'étude de nouveaux services à forte valeur ajoutée pour les nouveaux usages, avec une implication conjointe de GEMALTO, LUDOTIC et MOBILEGOV.

Ces thématiques et problématiques s'inscrivent dans l'axe thématique 1 de l'appel à projet VERSO : « **Axe 1 : Conception de nouveaux services et Usages** ». Ce projet aborde plus précisément les thématiques des « **Usages et Services** » ainsi que des « **Logiciels pour les Réseaux de Communication** », mots clés de l'appel à projet.

Les orientations du projet entrent pleinement dans les orientations et thèmes de recherche défini dans l'axe 1 et plus particulièrement dans le thème : « *1. Architectures de services innovantes permettant la découverte automatique des réseaux et des services, de leurs propriétés, de l'environnement et l'adaptabilité des services, la composition dynamique de services et la conception automatique des SLAs (Service Mevel Agreement) correspondant, ainsi que la mobilité généralisée* » et plus partiellement dans « *5. Interfaces entre les mondes réels et numériques* ».

1.5 Description des travaux : programme scientifique et technique.

La place réservée à la description des tâches étant restreinte, nous avons opté pour une présentation à **deux niveaux de lecture**. **Cette section** couvre **une description à gros grain** du programme de travail, incluant la décomposition en tâches, les objectifs et méthodes pour aborder les problèmes posés, les liens avec les autres tâches, ainsi que les risques et solutions de repli envisagées. L'**Annexe 5** est une **présentation détaillée du plan de travail** avec, pour chaque sous-tâche, les objectifs et méthodes ainsi que les risques et solutions de repli.

CONTINUUM comprend les tâches suivantes avec, en regard, le responsable et l'effort total en hommes/mois (H/M) :

Tâche	Dénomination	Responsable	Total H/M
Tâche 0	Coordination et dissémination scientifique, pédagogique et industrielle	I3S / RAINBOW	44
Tâche 1	Identification du cadre socio-économique et de ses contraintes	SUEZ	37
Tâche 2	S'adapter au contexte	I3S/ RAINBOW	63
Tâche 3	Maîtriser l'hétérogénéité sémantique	LIG / HADAS	46
Tâche 4	Mettre l'utilisateur dans la boucle	LIG / IIHM	38
Tâche 5	Intégration et validation en environnement équipé et contrôlé	GEMALTO	80
Tâche 6	Expérimenter et évaluer	LYONNAISE	43
		Total des efforts	351

Les noms des tâches reflètent les éclairages complémentaires servant de structure au projet. Tous les partenaires contribuent à l'effort de recherche et ceci de manière complémentaire. La Figure 4 propose une représentation graphique de la décomposition fonctionnelle de l'architecture orientée services de CONTINUUM et explicite la contribution de chacune des tâches.

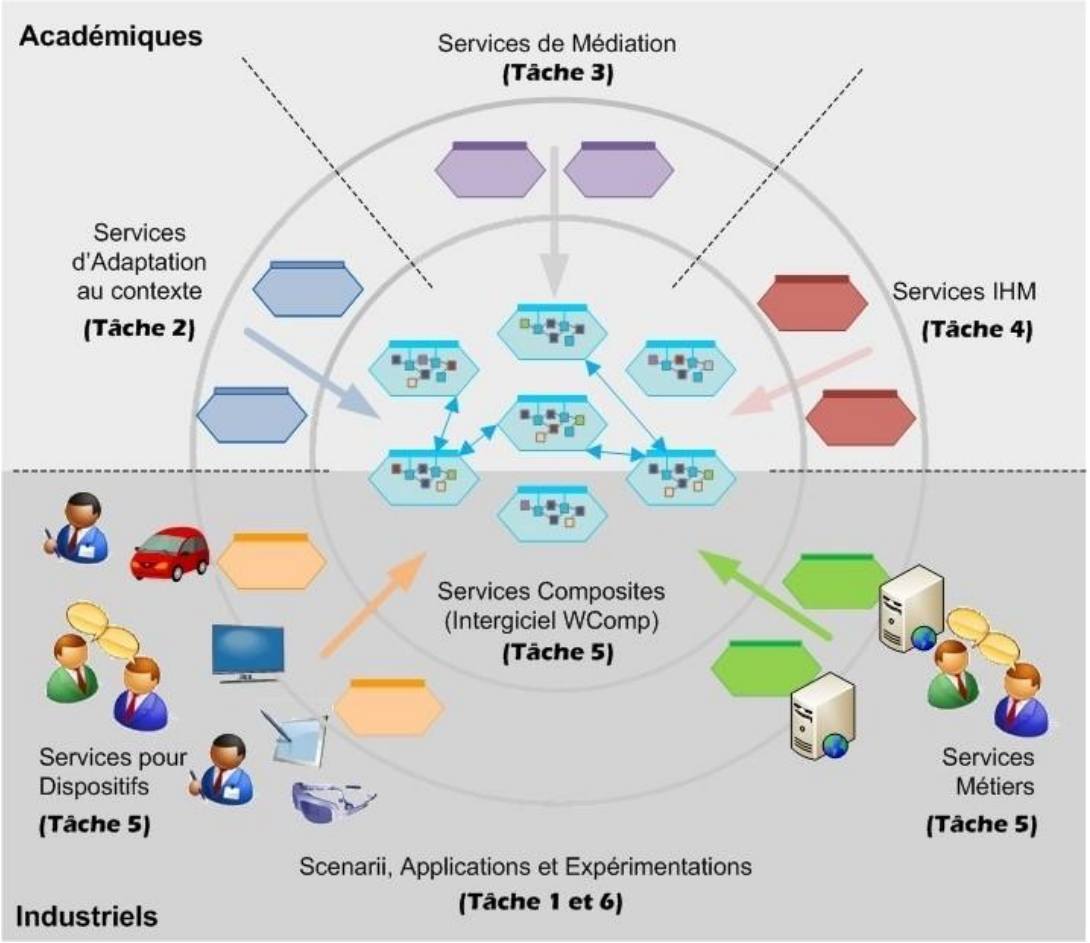


Figure 4: Décomposition fonctionnelle de l'architecture orientée services de CONTINUUM

Tâche 0: Coordination et dissémination scientifique, pédagogique et industrielle

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	15	8	5	4	4	5	3	44

Dates : de T0 à T0+36

Objectifs de la tâche :

L'équipe RAINBOW de l'I3S (Informatique Signaux et Systèmes de Sophia Antipolis) aura la responsabilité de coordonner le projet. Cette tâche inclut le management du projet tel que décrit dans les différentes tâches ci-dessous ainsi que les aspects liés à la collaboration et à la dissémination. I3S assurera une bonne coordination entre les partenaires, et en particulier s'assurera des activités de coordination entre les tâches (voir détail de l'organisation proposée dans la section 1.8.4). La dissémination, déclinée sous trois axes (scientifique,

pédagogique et industrielle) aura pour objectif de faire connaître le travail réalisé au sein du projet et d'assurer une bonne visibilité du projet et de son agence de financement sur la scène nationale mais aussi internationale.

Organisation de la tâche :

La tâche sera organisée autour des quatre sous-tâches suivantes :

- T0.1 : Coordination du projet
- T0.2 : Dissémination scientifique
- T0.3 : Dissémination pédagogique
- T0.4 : Dissémination industrielle

Méthodes :

Un rapport d'avancement sera livré chaque semestre. Ces rapports décriront l'état d'avancement, les principaux résultats et les éventuelles déviations par rapport au planning initial.

Des réunions semestrielles seront organisées pour faire le point sur l'avancement du projet et des réunions téléphoniques bimensuelles (pont téléphonique déjà mis en place et utilisé pour le montage de ce projet) permettront d'assurer le suivi jusqu'à la fin du projet. Chaque réunion fera l'objet d'un compte rendu qui sera mis à disposition des partenaires, des membres du club partenaires et des évaluateurs.

En nous basant sur les recommandations de l'AFNOR, nous mettrons en place un plan de qualité logicielle pour les développements logiciels du projet. Nous nous appuierons sur un cycle de développement en spirale à trois tours garantissant, par l'implémentation de versions successives, une bonne cohésion des partenaires et un produit de plus en plus complet et robuste (voir Figure 5section 1.7).

La dissémination sera assurée par plusieurs moyens : rapports d'activité, site web du projet tenu à jour (un site wiki a déjà été mis en place pour la gestion interne du projet pour le montage du dossier), participation à des manifestations scientifiques et industrielles, etc. De plus, pour assurer une meilleure dissémination et valorisation, les partenaires se sont attaché les services de VALORPACA et de la cellule de valorisation de l'Université de Nice – Sophia Antipolis. Une première version à amender d'un accord de coopération a déjà été communiqué à l'ensemble des partenaires (voir Annexe 7).

Délivrables :

- ❑ D 0.1 : Accord de consortium validé par l'ensemble des partenaires (T0+12)
- ❑ D 0.2 : Rapports d'avancement semestriels (T0+6, T0+12, T0+18, T0+24, T0+30, T0+36)
- ❑ D 0.3 : Rapports de l'état des dépenses (T0+12, T0+24, T0+36)
- ❑ D 0.4 : Rapport de synthèse (incluant aussi l'ensemble des actions menées au cours du projet) et récapitulatif des dépenses (T0+36)

Liens avec les autres tâches :

Cette tâche de coordination et de dissémination est par définition en relation avec toutes les autres tâches et sous-tâches du projet.

Risques et solutions de repli envisagées :

Les risques liés au fonctionnement du projet sont relativement nombreux. Toutefois, les équipes académiques du projet mènent depuis longtemps leur recherche en lien avec des besoins industriels. Elles développent et proposent des prototypes ayant bien souvent une qualité proche des logiciels commercialisés (plusieurs réalisations sont en exploitation réelle pour des projets de recherche ou ont été transférées). L'expérience des partenaires indique que les engagements pris seront tenus. De plus, pour chaque tâche, une analyse des risques a été explicitée par le partenaire responsable. Le consortium s'est doté d'une cellule permettant de faire très régulièrement le point (téléconférence du comité de pilotage tous les 15 jours regroupant un représentant de chaque partenaire et des réunions semestrielles plénières, regroupant l'ensemble des acteurs du projet).

Les risques se situent davantage au niveau des mises en œuvre logicielles. En effet, même si les équipes académiques ont une grosse expérience de production du logiciel et de projets de collaboration nationale et internationale, il est toujours possible de se heurter à des problèmes imprévisibles. Deux points nous permettent de limiter ce type de risques. (1) Choix d'une approche de développement incrémental marqué par 3 jalons importants avec la livraison de démonstrateurs logiciels à T0+12 puis à T0+24 et enfin à T0+36. Ces jalons forceront la coopération dès le début du projet et permettrons de détecter rapidement les difficultés et les décisions correctives à prendre.(2) D'autre part, pour diminuer les risques lors des phases d'assemblage nous utiliserons des techniques, parfois non optimales en temps d'exécution mais nous permettant d'assurer une

gestion efficace de l'ensemble des problèmes liés à la prise en compte de l'hétérogénéité des productions logicielles et des langages de mise en œuvre.

Tâche 1: Identification du cadre socio-économique et de ses contraintes

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	9	4	5	4	4	8	3	37

Dates : de T0 à T0+34

Objectifs de la tâche :

Parmi toutes les méthodes de conception des systèmes informatiques, l'approche basée sur les scénarios n'est qu'une des alternatives possibles. C'est celle que nous retiendrons dans le cadre du projet CONTINUUM.
Après avoir identifié les caractéristiques pour un scénario, il y a de nombreuses façons pour réaliser sa concrétisation. Pour réaliser un scénario dans le cadre de CONTINUUM, nous associerons deux méthodes : **une approche théorique** et **une approche technique**. Le point de vue ethnographique sera associé à cette construction d'un scénario de CONTINUUM en fonction du contexte de ce scénario.
L'objectif de cette tâche est de décliner deux scénarios :

- le premier orienté sur le cas concret industriel, qui sera le cadre des expérimentations in vivo de la sous-tâche 6.1,
- le second, plus prospectif, sera un scénario mettant en évidence des actions complémentaires qui se voudront une forme de généralisation à d'autres types de métiers de travailleurs mobiles.

Ces scénarios mettront en évidence les besoins de la continuité de service.

Cette tâche vise aussi à mettre au point un modèle précis et fiable des différents « profils » d'utilisateurs potentiels des services en cours de développement, en s'appuyant sur les informations recueillies dans les Tâches 1.1 et 1.2. Le but de la modélisation est double : d'une part, comprendre et savoir interpréter les comportements humain (en termes de réactions, préférences, compréhension des informations) et d'autre part, savoir prédire les comportements futurs afin d'anticiper les besoins et les usages de demain.

Organisation de la tâche :

La tâche sera organisée autour des trois sous-tâches suivantes :

- T1.1 : Scénario industriel
- T1.2 : Scénario prospectif
- T1.3 : Modélisation des utilisateurs : profils, usages et besoins

Méthodes :

Dans son livre "*The reflective Practitioner I*" (1983, 1986), Donald Schön propose une approche du processus de conception appelée réflexion dans l'action (*reflection-in-action*). Cette approche sera appliquée dans l'activité de conception concrète, en opposition avec les retours d'informations lors des cycles de conception itératifs obtenues lors des études préliminaires puis dans l'analyse de la conception et dans les évaluations.

Plusieurs méthodes existent pour la modélisation des aspects centrés sur les utilisateurs : MAD (Méthode Analytique de Description), par exemple, est un type de modélisation mis au point par les ergonomes de l'INRIA [Sebillotte 94] et largement utilisé pour la modélisation des tâches et sous-tâches des utilisateurs. Dans le cadre de CONTINUUM nous allons prendre en compte non seulement des paramètres liés aux flux d'information gérés par l'utilisateur mais également des paramètres tels que le niveau de connaissances informatiques de l'utilisateur, ses préférences et son contexte d'intervention.

Délivrables :

- ❑ D 1.1 : Document décrivant les missions du fontainier (ce document précisera les 3 types de contraintes inhérentes au métier du fontainier). Ce document contiendra aussi un cahier des charges nécessaire à la réalisation des fournitures prévues lors de la Tâche 5 puis de la Tâche 6.1. (T0+3)
- ❑ D 1.2 : Document décrivant le scénario choisi. Ce document contiendra aussi un cahier des charges nécessaire à la réalisation des fournitures prévues lors de la Tâche 5 puis de la Tâche 6.2. (T0+5)
- ❑ D 1.3 : Document détaillant tous les paramètres utilisateurs pris en compte (appelés Variables), toutes les valeurs qu'ils peuvent prendre (dites Modalités) ainsi qu'une description de leur impact sur l'interaction homme-machine prévue. Ce document fournira ces informations pour les deux scénarios. (T0+34)

Liens avec les autres tâches :

Les Tâches 2, 3, 4, 5 et 6 utilisent les scénarios qui seront définis par cette Tâche.

Risques et solutions de repli envisagées :

LYONNAISE des Eaux, entreprise de stature mondiale possède une maîtrise des processus métiers sur lesquels portent l'étude de la sous-tâche 1.1, ce qui est une garantie de la réussite de cette tâche.
Les risques liés à la sous-tâche 1.2 sont que le scénario soit trop éloigné des réalités d'utilisation ou qu'il ne soit pas assez concret. Pour éviter ces problèmes, nous avons envisagé de repartir ou de nous inspirer d'un scénario existant et développé par un des partenaires du projet dans le cadre du projet européen Gloss (IST-2000-26070, programme Global Smart Spaces).
Le danger lié à la sous-tâche réside dans la difficulté d'identifier les bons paramètres à modéliser. L'être humain étant un système très complexe, il nous sera impossible de prendre en compte tous les aspects pouvant jouer un rôle dans la perception, la compréhension et l'usage des dispositifs mobiles et les services proposés. Une bonne collaboration avec les partenaires impliqués dans les tâches 1.1 et 1.2 (qui procèdent en parallèle à la 1.3) devrait permettre d'avancer de façon structurée en recueillant au fur et à mesure avec les utilisateurs finaux les informations indispensables et en réorientant les choix si nécessaire.
Tous les partenaires se sont fortement engagés sur cette tâche pour répondre aux besoins et garantir que cette tâche soit menée à bien.

Tâche 2: S'adapter au contexte

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	45	15	2	1	0	0	0	61

Dates : de T0+3 à T0+24

Objectifs de la tâche :

Cette tâche a pour objectif de concevoir les modèles et mécanismes de la plate-forme CONTINUUM en dotant la plate-forme opérationnelle WComp de l'équipe RAINBOW de services d'adaptation dynamique au contexte d'usage. Nous nous appuierons notamment sur une décomposition fonctionnelle centrée sur la prise en compte du contexte en quatre phases : *capture* d'informations contextuelles, *extraction* du contexte [Lavirotte 05], calcul du *plan de réaction*, *mise en œuvre* de la réaction.

Organisation de la tâche :

La tâche sera organisée autour des trois sous-tâches suivantes complétées par les démonstrateurs de faisabilité de sous-tâche T2.4:

- T2.1 Modélisation du contexte
- T2.2 Modèle pour l'adaptation
- T2.3 Modèle pour la gestion des conflits d'adaptation
- T2.4 Démonstrateurs

Méthodes :

Dans CONTINUUM, nous nous appuierons sur le *modèle conceptuel* de Rey [Rey 05] dont la généricité a été éprouvée dans plusieurs projets européens [IST CHIL, ITEA EMODE]. Nous enrichirons le modèle conceptuel grâce aux apports des précédents travaux des équipes académiques HADAS et RAINBOW qui ont déjà œuvré sur le sujet de l'adaptation des logiciels, avec des points de vue et des priorités différents : point de vue intergiciel orienté service [Cheug-Foo-Wo 07], point de vue systèmes d'information [Jouanot 06]. Pour la phase de capture d'informations contextuelles, nous réutiliserons autant que possible des développements déjà produits par un grand nombre de projets mettant à disposition leur production logicielle [Amigo] [Dobson 07].

La seconde partie de la tâche (T2.2 et T2.3) se focalisera sur le calcul du plan de réaction et sa mise en œuvre. Deux grandes approches seront alors utilisées, l'une mettant en œuvre des techniques issues de l'ingénierie des modèles pour produire des IHMs par transformation [Thevenin 01, Sottet 07] issue des travaux de l'équipe IIHM, l'autre mettant en œuvre des techniques d'adaptation transversales pour les services composites de la plate-forme WComp basés sur le concept d'Aspects d'Assemblage de l'équipe RAINBOW. Dans ce dernier cas, la gestion des conflits d'adaptation sera traitée explicitement dans la sous-tâche T2.3.

Délivrables :

- ❑ D 2.1 : Document décrivant et justifiant le méta-modèle de contexte utilisé dans CONTINUUM et les modèles correspondants appliqués aux scénarios de la tâche 1. (T0+6)
- ❑ D 2.2 : Document spécifiant les différentes techniques de calcul du plan de réaction aux variations du contexte et de sa mise en œuvre dans la plate-forme WComp. (T0+21)
- ❑ D 2.3 : Démonstrateur (T0+9, T0+24)

Liens avec les autres tâches :

Les tâches 3 et 4 intégreront d'autres services à la plate-forme tels que :

- les services de gestion de l'hétérogénéité de l'équipe HADAS développés dans la sous-tâche T 3.4 ;
- les services de contrôle de l'adaptation par l'utilisateur de l'équipe IIHM développés dans la sous-tâche T 4.3.

La plate-forme CONTINUUM sera incrémentée dans le cadre de la tâche 5 avec l'ensemble des productions des autres tâches (tâches 2, 3, et 4) pour une utilisation en phase expérimentale dans la tâche 6.

Risques et solutions de repli envisagées :

L'utilisation de la plate-forme opérationnelle WComp de l'équipe RAINBOW permettra d'atteindre les objectifs de cette tâche dans le temps imparti au projet. Ce choix se justifie à la fois par le respect des pré-requis logiciels pour l'informatique ambiante déjà validés dans le modèle SLCA (*Service Lightweight Component Architecture*) et intégrés dans la plate-forme WComp (http://rainbow.i3s.unice.fr/WComp/) ainsi que le bon niveau de maturité d'une plate-forme diffusée (cf. liste des RNTL, RNTS, utilisateurs IRIT / LISV / AUB,) et en cours de transfert industriel (Label VALORPACA).

Elle est notamment en utilisation et test permanent depuis plus deux années dans le cadre de nombreux travaux au cœur du laboratoire d'expérimentation Ubiquarium (financé par la région PACA, Polytech Nice - Sophia Antipolis http://rainbow.i3s.unice.fr/ubiquarium/) qui accueillera une partie des expérimentations et évaluations de la tâche 6.

Tâche 3: Maîtriser l'hétérogénéité

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	2	42	1	1	0	0	0	46

Dates : de T0+6 à T0+24

Objectifs de la tâche :

Cette tâche a pour objectif de prendre en compte l'hétérogénéité de la description du contexte ainsi que des composants et de leurs fonctionnalités pour le déploiement d'applications interactives dans lesquelles les dispositifs utilisables se découvrent, se connectent et interagissent à la volée et de façon décentralisée.

Dans ce projet, on distingue l'hétérogénéité de l'interopérabilité que l'on suppose acquise grâce à l'utilisation de formats et de protocoles permettant de faire communiquer et interagir des dispositifs physiques ou des composants logiciels.

Nous voulons permettre une description à haut niveau d'abstraction du contexte, des composants et de leurs fonctionnalités :

- **suffisamment compacte** pour que chaque dispositif puisse stocker sa description et télécharger les descriptions d'autres dispositifs, ainsi que des informations contextuelles,
- **suffisamment riche** pour qu'on puisse raisonner sur ces informations contextuelles et fonctionnelles afin par exemple d'inférer des propriétés d'alignement en vue de pouvoir qualifier différents assemblages de composants, en fonction de la demande de l'utilisateur et/ou du contexte.

Organisation de la tâche :

La tâche sera organisée autour des quatre sous-tâches suivantes :

- T3.1 : la définition d'un langage logique de description contextuelle de composants et de services
- T3.2 : la découverte d'assemblages et d'alignements
- T3.3 : le raisonnement sur les propriétés et la continuité des services
- T3.4 : la réalisation d'un démonstrateur

Méthodes :

L'équipe HADAS du LIG suivra une approche itérative en étendant le langage de description d'ontologies et de mappings défini dans la plate-forme SomeWhere [Rousset 06] et en le connectant aux descriptions de composants de la plate-forme WComp.

Nous suivrons les standards et recommandations du W3C pour la description sémantique de données (OWL http://www.w3.org/2004/OWL, RDFS http://www.w3.org/TR/rdf-schema/) et de services (OWL-S http://www.w3.org/Submission/OWL-S/) mais nous adapterons les technologies du Web sémantique à l'informatique ambiante.

Pour cela, nous devrons nous positionner en rupture par rapport aux approches actuellement prédominantes, en développant des approches sémantiques à base d'ontologies décentralisées et déployables sur des réseaux de dispositifs multi-échelles (petite échelle si on considère chaque dispositif, moyenne ou grande échelle si on considère l'ensemble des dispositifs connectés au réseau).

Délivrables :

- D 3.1 : Document de spécification du langage, de sa sémantique logique et de ses propriétés inférentielles (T0+18)
- D 3.2 : Document sur l'étude, la description et l'illustration sur des scénarios pertinents des algorithmes d'inférence sur les alignements et les assemblages (T0+18)
- D 3.3 : Document sur la formalisation logique de certaines propriétés de qualité et de continuité de service ; spécification et mise en œuvre des techniques de raisonnement permettant de les vérifier ou de les inférer. (T0+21)
- D 3.4 : Document et Logiciel du démonstrateur (T0+24)

Liens avec les autres tâches :

Les spécifications du langage logique seront guidées par les besoins applicatifs identifiés dans la Tâche1 ainsi que par les besoins de modélisation identifiés dans les Tâches 2. Cependant, ces spécifications seront contraintes par leur impact sur la complexité du problème de raisonnement.
Le test des propriétés sera évalué sur les scénarios choisis dans les Tâches 5 et 6 pour l'expérimentation et l'évaluation.

Risques et solutions de repli envisagées :

La construction à la volée de la composition d'assemblages pour réaliser une fonctionnalité complexe est un problème difficile sur lequel porte le plus gros risque. La solution de repli envisagée est de se restreindre à la construction de nouveaux assemblages par remplacement d'un composant par un autre de même fonctionnalité. Pour la vérification de propriétés de qualité et de continuité de service, le risque est faible bien maîtrisé car on sait par avance que les tests d'équivalence et de subsomption entre assemblages correspondent à des tâches classiques d'inférence et apportent déjà une valeur ajoutée importante en termes de vérification automatique de propriétés.

Tâche 4: Mettre l'utilisateur dans la boucle

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	9	25	1	1	0	2	0	40

Dates : de T0+3 à T0+24

Objectifs de la tâche :

Cette tâche a pour objectif de fournir à l'utilisateur final les moyens de comprendre et de contrôler l'adaptation de l'espace ambiant tout en laissant le système assurer ses fonctions de base de manière autonome. Notre voulons atteindre les qualités interactionnelles suivantes :

- **Informer sans surcharger** : l'utilisateur doit savoir quels services sont à l'écoute et comment il peut s'adresser à eux,
- **Assurer un bon équilibre entre autonomie logicielle et maîtrise humaine** : le système assure les fonctions assignées avec la qualité attendue, mais laisse à l'utilisateur la possibilité d'inspecter et de contrôler, de faire évoluer les services facilement, voire de construire de nouveaux assemblages à la manière d'un meccano,
- **Solliciter l'utilisateur de manière opportune** : protéger l'utilisateur contre les dérangements intempestifs par une technologie apaisante et apaisée, mais le faire intervenir dans les cas où le système ne peut assurer sa fonction de manière autonome (par exemple, au lieu de le surprendre, laisser l'utilisateur décider du choix final entre plusieurs propositions).

Organisation de la tâche :

La tâche sera organisée autour des trois sous-tâches suivantes :

- T4.1 : Définition de nouvelles techniques d'interaction permettant à l'utilisateur final de provoquer une adaptation et de comprendre la nature de l'adaptation pratiquée par l'infrastructure logicielle
- T4.2 : Définition des points de contrôle nécessaires à l'utilisateur pour intervenir à la volée dans le processus d'adaptation
- T4.3 : Démonstrateurs de prototypage des techniques et IHM définies en T4.1 et T4.2

Méthodes :

L'approche adoptée est expérimentale et itérative à deux tours de boucle comportant chacune 3 étapes : spécification, maquettage, évaluation via les démonstrateurs de la sous-tâche T4.3. Après validation

préliminaire en situation contrôlée de laboratoire, implémentation puis intégration dans la plate-forme CONTINUUM (sous-tâches T5.4) pour évaluation *in situ* avec les démonstrateurs de la Tâche 6.

Délivrables :

- D 4.1 : Document décrivant des techniques d'interaction pour inspecter l'état du système, en contrôler et comprendre l'évolution. (T0+15)
- D 4.2 : Document spécifiant les points de contrôle et les IHM correspondantes. (T0+21)
- D 4.3 : Logiciel de prototypage des techniques d'interaction et des IHM spécifiées dans les deux documents précédents. (T0+12, T0+24)

Liens avec les autres tâches :

La définition des nouvelles techniques d'interaction sera guidée par les besoins applicatifs identifiés dans la Tâche 1. Ces techniques peuvent dépendre des informations contextuelles fournies par la Tâche 2. La définition des points de contrôle et l'interface utilisateur de négociation avec le système seront déterminées sur la base de l'architecture définie dans la Tâche 2. Les qualités interactionnelles visées (informer sans surcharger, équilibrer autonomie logicielle et contrôle humain, solliciter de manière opportune), après une phase de prototypage, seront intégrées dans la plate-forme CONTINUUM de la Tâche 5 et testées avec les scénarios de la Tâche 6.

Risques et solutions de repli envisagées :

Le plus grand risque porte sur la définition de techniques d'interaction qui n'atteignent pas leurs objectifs de qualité interactionnelle. La cause peut être une latence trop grande du système ou encore la disponibilité de connaissances que le contexte n'est pas en mesure de fournir avec la précision requise. La solution de repli est l'utilisation de formulaires conventionnels permettant à l'utilisateur de demander explicitement les couplages et découplages de ressources d'interaction dans l'espace ambiant ainsi que les reconfigurations de l'IHM sur ces ressources. Le risque d'échec sur ce point est donc très limité, voire inexistant.

Tâche 5: Intégration et validation en environnement équipé et contrôlé

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	22	22	8	3	19	0	6	80

Dates : de T0+3 à T0+30

Objectifs de la tâche :

Cette tâche a pour objectif d'intégrer les différents développements des prototypes industriels et démonstrateurs académiques afin de mener à bien les tâches d'expérimentations détaillées dans la Tâche 6. Cette intégration aura pour but principal de réaliser un système cohérent établi sur la base des scénarios référencés et mis en évidence dans la Tâche 1, ce qui permettra de mener à bien des évaluations cohérentes tant sur le plan industriel que prospectif (Tâche 6).

Organisation de la tâche :

La tâche sera organisée autour des cinq sous-tâches suivantes :

- T5.1 : Intégration des dispositifs et services de base
- T5.2 : Intégration des services d'adaptation au contexte
- T5.3 : Intégration des services de gestion de l'hétérogénéité
- T5.4 : Intégration des techniques d'interaction
- T5.5 : Intégration de la sécurité

Sous-tâche T5.1 : L'expérimentation in vivo (Tâche 6.1) impose que les Web services « métiers » opèrent sur le système d'information réel de l'entreprise. Ces implémentations de web services seront réalisées au sein de cette sous-tâche sur le Système d'Information de LYONNAISE des Eaux pour trois domaines jugés prioritaires : interventions, SIG (Système d'Information Géographique) et supervision. Cette sous-tâche comprendra la modélisation et la réalisation des Web Services « métiers ».

Sous-tâches T5.2 à T5.4 : L'I3S et le LIG intégreront les démonstrateurs et prototypes réalisés dans les sous-tâches T2.4, T3.4 et T4.3. Cette étape sera facilitée par le fait que ces démonstrateurs et prototypes auront été conçus comme des composants ou des services autorisant leur réutilisation dans la plate-forme.

Sous-tâche T5.5 : GEMALTO, l'entreprise leader au niveau mondial dans le domaine des cartes à puces et des applications embarquées, propose de réaliser un équipement personnel mobile de sécurité. Ce dispositif s'intégrera et fournira des services à la plate-forme. MOBILEGOV, jeune entreprise innovante dans les domaines de la sécurité informatique, maîtrise une technologie d'identification basée sur l'ADN du Numérique

(composants d'un périphérique). Elle renforce la sécurité des systèmes tout en rendant la sécurité plus transparente aux utilisateurs finaux. Cette technologie s'intégrera à la plate-forme.

Méthodes :

Nous avons fait le choix d'un développement incrémental selon le modèle de cycle de vie en spirale (voir Figure 5 de la section 1.7). Ceci nous permettra de proposer des réalisations de démonstrateurs qui seront incrémentés de nouvelles fonctionnalités à T0+12, à T0+24 et à T0+36.

Délivrables :

- ❑ D 5.1 : Prototype du dispositif (T0+24)
- ❑ D 5.2 : Adaptation et Développement de Web Services sur les Web Services métiers existants (T0+27)
- ❑ D 5.3 : Prototype fonctionnel intégrant l'ensemble des développements des partenaires (T0+12, T0+30)

Liens avec les autres tâches :

Les démonstrateurs réalisés par les académiques lors des sous-tâches 2.4, 3.4 et 4.3 seront intégrés lors de cette Tâche. Les tâches d'expérimentations définies dans la Tâche 6 utiliseront les résultats obtenus dans cette tâche d'intégration.

Risques et solutions de repli envisagées :

Les risques sur cette tâche d'intégration sont réels, mais nous les avons évalués et anticipés dans l'organisation du projet. Nous avons fait le choix d'un développement incrémental sur le modèle de cycle de vie en spirale avec un effort d'intégration en fin de chaque année : à T0+12, T0+24 et T0+36. Une intégration à T0+12 favorise la cohésion des partenaires et permet de détecter très tôt les problèmes d'interopérabilité.
Chaque démonstrateur académique aura validé de manière unitaire leurs propres contributions logicielles dont l'intégration à la plate-forme devrait être facilitée par l'approche à composants et à services adoptée dans le projet. En cas de non livraison d'un démonstrateur ou au cas où un problème survienne lors de l'intégration, nous aurons recours à des procédures de simulation par magicien d'Oz.

Un second risque concerne les capacités des terminaux mobiles en termes de mémoire et de capacité de traitement. Pour pallier ce risque limité :

- Les prototypes seront dimensionnés avec une taille supérieure à celle du produit cible, mais cette taille pourra être réduite au moment du passage au produit,
- Il sera possible d'utiliser tout type de réseaux sans fil moins consommateur et d'intégrer un composant USB à la fois pour fournir une alimentation alternative et une communication haut débit,
- La sécurité représente un aspect intéressant mais, en cas d'échec pour l'intégration dans le prototype, il sera toujours possible de se replier sur des solutions courantes mais certes moins sécurisées (comme le simple identifiant/mot de passe).

Tâche 6: Expérimenter et évaluer

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	9	4	3	11	10	6	0	43

Dates : de T0+30 à T0+36

Objectifs de la tâche :

L'objectif de cette tâche est d'évaluer par l'expérimentation sur le terrain dans le contexte industriel (Tâche 6.1) et dans un environnement simulé pour le scénario prospectif (Tâche 6.2) le prototype développé lors de la Tâche 5 à partir des scénarios établis dans la Tâche 1. En accord avec une démarche itérative, les données issues des expériences menées dans les Tâches 6.1 et 6.2 nous permettront de valider/infirmer/affiner les profils utilisateurs mis au point par la Tâche 1.

Organisation de la tâche :

La tâche sera organisée autour des deux sous-tâches suivantes :

- T6.1 : Expérimentation in vivo du scénario industriel
- T6.2 : Etude du scénario prospectif pour les usages de demain en environnement simulé

Méthodes :

Sur la base de la production de la Tâche 5, des fontainiers de la LYONNAISE des Eaux seront équipés des nouveaux systèmes communicants. Leurs objectifs métiers seront inchangés, mais ils bénéficieront d'un accès mobile et ubiquitaire aux différentes sources d'informations nécessaires à leur activité.

Lors de cette première expérimentation, nous allons nous appuyer sur les tâches réelles des fontainiers (Tâche 6.1). Le travail sur le terrain nous permettra de recueillir des informations concernant la façon de travailler des fontainiers, dans leur contexte d'intervention habituel. En particulier, nous allons procéder au recueil d'informations concernant la collecte automatique d'informations depuis l'agent (quelles informations recueille-t-il ? A quel moment ? Pour quelle raison ?), les équipements utilisés (PDA, Tablet PC, GPS, … Quels supports sont préférés ? Pour quelle raison ? Quelles améliorations seraient pertinentes ?), les modes de communication employés (quelles informations le fontainier communique ? A qui ? A quelle fréquence ? Par quel canal ?). En particulier, nous allons essayer de mettre en exergue les spécificités et les points communs entre les différents utilisateurs, afin d'affiner les profils et les Personas[5].

La Tâche 6.2 s'appuie sur l'utilisation de la méthode scientifique expérimentale. Grâce à la mise à disposition de la salle immersive Ubiquarium, nous bénéficierons de matériel permettant de simuler des environnements complexes et de recueillir des données utilisateurs fondamentales. Par exemple, grâce à l'enregistrement des mouvements oculaires (la salle étant dotée d'un oculomètre de type Head Mounted, qui permet à l'utilisateur de se déplacer dans l'environnement) nous pourrons rendre compte en temps réel des processus attentionnels, perceptifs et cognitifs de l'utilisateur au cours de son interaction avec l'environnement, les dispositifs et les services proposés.

Délivrables :

- D 6.1 : Document détaillant toutes les variables utilisateurs employées dans les expériences réalisées (variables issues du travail mené dans la Tâche 1) ainsi que les résultats obtenus via leur manipulation et les conclusions qu'on peut en tirer quant à l'utilité et l'utilisabilité [Baccino 05] des services proposés dans le cadre du métier de fontainier. (T0+36)
- D 6.2 : Document qui détaille toutes les variables utilisateurs employées dans les expériences réalisées lors de la Tâche 6.2 (variables issues du travail mené dans la Tâche 1) et mettant en avant les synergies et les contradictions avec celles établies dans la Tâche 6.1. Ces résultats permettront d'établir des principes d'utilisabilité génériques (indépendants du métier) pour les services proposés. (T0+36)

Liens avec les autres tâches :

Le prototype développé et intégré lors de la Tâche 5 sera utilisé à des fins d'expérimentation dans cette tâche. Les scénarios conçus lors de la Tâche 1 serviront de cadre pour définir les expérimentations.

Risques et solutions de repli envisagées :

Le risque lié à la Tâche 6.1 réside dans l'utilisation même de l'expérimentation in situ : des paramètres extérieurs à ceux mesurés peuvent influer sur les résultats. Les critères sur lesquels nous aurons travaillé dans les Tâches 1.1 et 1.2 permettront d'effectuer des mesures correctes et l'expertise de LUDOTIC concernant ces études à base de méthodes expérimentales sont des garants quant à la minimisation des risques inhérents à cette tâche.
Le risque lié à la Tâche 6.2 réside dans l'utilisation même de l'expérimentation en laboratoire : une expérience étant par définition une situation artificielle, il est important de la construire en minimisant les biais. Pour cela, il est important par exemple d'immerger l'utilisateur dans un environnement réaliste et bien simulé, de le mettre le plus possible à son aise, de lui donner à réaliser des tâches vraisemblables et faciles à comprendre. LUDOTIC étant un spécialiste de la méthode expérimentale, nous allons minimiser ces risques. Si nécessaire aux buts expérimentaux de CONTINUUM, un environnement simulé spécifique sera expressément réalisé.

1.6 Résultats escomptés et Retombées attendues.

(Plus spécifiquement pour les programmes partenariaux organismes de recherche/entreprises)

Résultats attendus

Les résultats attendus sont de deux sortes : conceptuels et techniques

Résultats conceptuels

- Des modèles (méta-modèles, ontologies) génériques pour l'adaptation dynamique des systèmes interactifs, cette adaptation répondant à des propriétés données (et notamment à la « continuité de service »),
- Des principes architecturaux généraux pour l'adaptation dynamique des systèmes interactifs respectant l'équilibre entre autonomie logicielle et contrôle humain,

[5] Une **Persona** est une personne fictive qui représenta un groupe cible. Lors de la construction de la persona, cette personne fictive se voit assigner une série d'attributs qui enrichissent son profil pour mieux expérimenter les caractéristiques du groupe cible

- Un nouveau langage permettant l'expression d'alignement sémantique et dynamique entre modèles hétérogènes et de là, la réutilisation et la coopération de modèles patrimoniaux capitalisés comme les modèles de composants et de service et les modèles du contexte,
- De nouvelles techniques d'interaction pour que l'utilisateur contrôle et comprenne les évolutions de son espace ambiant.

Résultats techniques

- De nouveaux composants et services logiciels génériques mettant en œuvre les résultats conceptuels ci-dessus,
- Une infrastructure, dite plate-forme CONTINUUM, qui intègre les nouveaux composants et services,
- Un système développé au-dessus de la plate-forme CONTINUUM répondant aux besoins prioritaires des agents de la LYONNAISE des Eaux en situation de mobilité.

Evaluation des résultats escomptés

Au-delà des rapports annuels d'avancement du projet, les résultats du projet seront évalués au regard des critères qui suivent.

Pour les résultats conceptuels

- Le nombre de publications scientifiques dans les revues internationales et conférences avec, selon le cas, leur indice d'impact ou le pourcentage d'acceptation : au moins 6 ;
- Le nombre de thèses soutenues ou préparées durant le projet : au moins 2.
- Le nombre d'ateliers ou de séminaires organisés par les partenaires dans des manifestations à caractère scientifique ou industriel : au moins 1.

Pour les résultats techniques

- Mise à disposition des composants et services génériques de la plate-forme CONTINUUM (par exemple, en Open Source. La forme exacte de valorisation est en cours de définition). Il d'ores et déjà est envisagé de compléter la plate-forme logiciel libre du projet européen OI[6] (Open Interface, FP6 IST STREP) dont l'équipe IIHM du LIG est le coordinateur, avec les services et mécanismes d'adaptation de CONTINUUM. OI permet la construction d'IHM multimodale pour dispositifs de toutes sortes, adopte une approche à composants orientés services, mais n'est pas centré sur l'adaptation dynamique. L'ouverture de CONTINUUM sur les partenaires de OI pourrait bénéficier aux deux projets.
- Conformité de la plate-forme finale au Plan Qualité Logicielle établi dans la Tâche 0.
- Utilisation de la plate-forme CONTINUUM pour la formation dans l'enseignement supérieur : au moins 1 site.
- Transfert du démonstrateur de la Tâche 6 vers des exploitants de réseau de distribution au service de collectivités locales : LYONNAISE des Eaux, au moins.

Retombées attendues

Les retombées de CONTINUUM sont de trois sortes : industrielles, scientifiques et pédagogiques.

En termes industriels, le projet CONTINUUM aura des retombées positives pour la société SUEZ Environnement – LYONNAISE des Eaux. Placé au cœur de ses problématiques métiers, CONTINUUM présentera les avantages suivants :

- Amélioration de la performance opérationnelle : la mise en place d'un système d'accès mobile et ubiquitaire aux informations favorisera le recentrage de l'activité du fontainier sur son métier de base (diminution des activités annexes).
- Diminution du risque opérationnel : le croisement d'informations provenant de diverses sources (systèmes d'informations et collègues) diminuera les risques d'erreur lors de prise de décision ou de choix d'intervention.
- Amélioration de la sécurité : la mise en place de système innovant est souvent accompagnée d'une amélioration des conditions de travail (cf exemple des écrans lunettes). Le basculement automatique du pilotage des informations du visuel (PDA) à l'oral (reconnaissance vocale) lors du démarrage d'un véhicule est un autre élément positif au regard de la sécurité routière.
- Satisfaction du client final : on peut escompter une amélioration de la rapidité d'intervention sur site se traduisant par une plus grande satisfaction du client.
- Valorisation de l'image de la société : l'utilisation de technologies de pointe peut-être facilement valorisable en direction des clients industriels et du grand public.

[6] http://www.oi-project.org/

- Proposition d'offres différenciantes aux clients de la société : il s'agit-là d'un avantage concurrentiel non négligeable qui permettra à SUEZ Environnement – LYONNAISE des Eaux de se démarquer de ses concurrents lors de réponses à appels d'offres.

Il convient de noter que même des améliorations mineures sont susceptibles de produire des résultats significatifs en raison du volume important d'interventions réalisées annuellement (environ 2 000 000) par la LYONNAISE des Eaux.

De plus, l'expérience et les développements du projet sont susceptibles d'être transférés à d'autres champs d'applications du groupe SUEZ tels que le gaz ou l'électricité ou vers d'autres exploitants de réseaux de distribution (EDF, GDF, Veolia, FT, …). Toutes les entreprises offrant des services (Utilities) et exploitant des réseaux de distribution pour les collectivités expriment aujourd'hui la même attente à propos des outils de mobilité : optimiser l'efficacité des interventions sur le terrain depuis l'amont (demande client, préparation et planification) jusqu'à l'aval (intervention auprès du client et suivi), par rapport à la gestion globale de l'entreprise et au service rendu au client final.

Enfin, il ressort de nos analyses préalables que les besoins de connexions aux Systèmes d'Information de l'entreprise sont nécessaires en permanence et en temps quasi-réel. Or, même si les outils de mobilité répondent aujourd'hui aux différentes fonctionnalités attendues, ces fonctions sont actuellement assurées par des outils distincts qui n'interopèrent pas. Exemples :

- fonction d'affichage de l'information (consultation de plans de réseau)
- fonction de capture d'information (lecteur code barre, RFID…)
- fonction de localisation (GPS…)
- fonction de communication (Données et voix)
- fonction multimédia (audio, vidéo, photos…)

L'enjeu est de proposer un outil réunissant toutes ces fonctions et accessible quelles que soient les conditions d'utilisation.

En termes scientifiques, les différentes équipes académiques fourniront à la communauté une synthèse des concepts, modèles et mécanismes résultant de la convergence de savoir-faire de trois spécialités de l'informatique : intergiciels et systèmes répartis, représentation des connaissances et alignement sémantique, IHM et plasticité. Par cette alliance, on peut espérer des contributions scientifiques solides et bien fondées au lieu de solutions ad hoc approximatives et partielles.

Pour la diffusion des résultats de CONTINUUM, la mise en valeur et la discussion des retombées de nouveaux services et usages innovants, le consortium compte exploiter le réseau de professionnels d'ergonomie Use Age, association active en Région PACA. Use Age, en effet, a pour but principal le partage de connaissance et expertise sur le thème des usages innovants et pourra ainsi à la fois contribuer à enrichir les discussions sur les avancées proposées par CONTINUUM et donner une certaine visibilité aux résultats obtenus (en organisant des séminaires et conférences).
En plus d'une validation classique sous forme de publications scientifiques, de l'organisation d'ateliers internationaux et de séminaires, les équipes académiques visent une dissémination industrielle de la plate-forme CONTINUUM. C'est pour cela qu'I3S, en tant que porteur du projet, a déjà pris contact avec la cellule de valorisation de l'Université de Nice – Sophia Antipolis (et VALORPACA) pour sonder le marché et déterminer sous quelle forme (projet open source, licence d'utilisation, système clef en main, …) il convient de livrer la plate-forme du projet.

En termes pédagogiques, le projet aura fait naître une approche générique pour l'étude de la *continuité* de service dans le cadre de l'ingénierie des services informatiques et télécoms. Dans le prolongement de son expérience dans les enseignements et sur l'utilisation de la plate-forme d'étude des usages en informatique ambiante « Ubiquarium » (co-financé par Polytech'Nice et la région PACA), l'équipe RAINBOW, avec les autres partenaires académiques, proposera des évolutions de maquettes pédagogiques et toute la documentation nécessaire à la reproduction de l'environnement expérimental pour d'autres établissements de formation. Cet environnement sera transféré à Grenoble qui démarre dès la rentrée 2008, un nouveau master international[7] incluant la spécialité « Mobile and Interactive Computing ».

[7] Ce master est commun à l'Université Joseph Fourier et à l'Institut National Polytechnique Grenoble. http://mosig.imag.fr/MainEn/HomePage

Enfin, notons que le projet CONTINUUM entre précisément dans les objectifs du pôle mondial « Solutions Communicantes Sécurisées » (http://www.pole-scs.org/) de la région PACA et notamment dans la thématique clé « Mobilité ». LUDOTIC, GEMALTO, et l'Université de Nice - Sophia Antipolis font déjà partie du pôle. La labellisation du projet est donc naturellement en cours et l'adhésion de la LYONNAISE des Eaux au pôle est imminente.

1.7 Organisation du projet.

Nous nous baserons sur un cycle de développement en spirale garantissant par l'implémentation de versions successives, un produit de plus en plus complet et robuste. Le cycle en spirale met plus l'accent sur la gestion des risques que le cycle en V. En effet, le début de chaque itération comprend une phase d'analyse des risques, phase que nous avons déjà effectuée en amont pour l'ensemble des tâches et sous-tâches du projet. Ceci est rendu nécessaire par le caractère exploratoire des développements effectués dans ce projet. Ainsi des livrables logiciels sont prévus à T0+12, T0+24 et T+36, forçant l'intégration dès l'année 1 du projet.

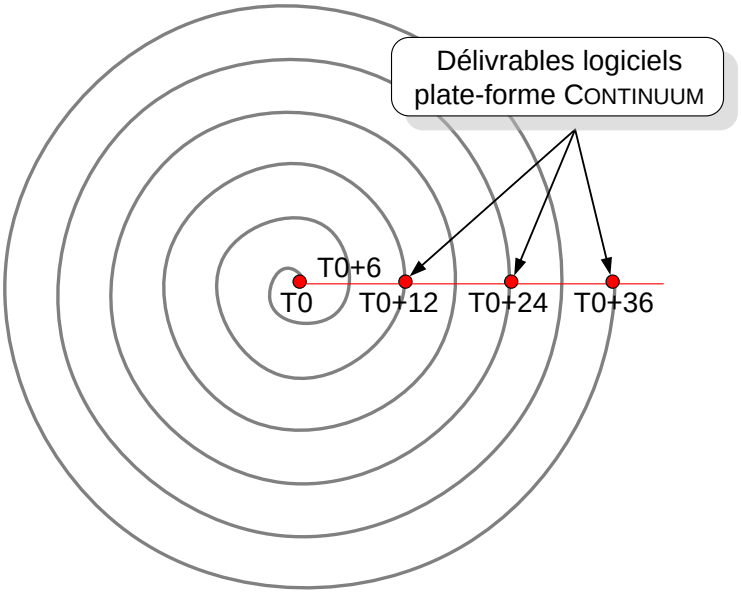


Figure 5: Cycle de vie en spirale et délivrables logiciels de la plate-forme

Une attention toute particulière a été apportée à l'élaboration de tableaux de bord pour le pilotage du projet. Outre le diagramme de Gantt (Figure 6) incluant les contributions, les liens entre les différentes tâches ainsi que les échéanciers des tâches, nous avons réalisé des graphiques qui synthétisent la répartition de l'effort des partenaires sur la durée du projet (Figure 7, Figure 8), de même entre académiques et industriels (Figure 9).

Le diagramme de Gantt (Figure 6) permet de facilement visualiser la répartition des tâches et des sous-tâches dans le temps ainsi que leurs dépendances.

Au-delà de la répartition des tâches dans le temps, il nous a semblé nécessaire d'évaluer l'implication en H/M de chaque partenaire au cours du projet. La Figure 7 (respectivement Figure 8) permet de visualiser cette répartition pour les différents partenaires académiques (respectivement industriels). Ces schémas nous permettent de valider la bonne répartition des efforts de chacun en vérifiant par exemple que ponctuellement un partenaire ne devra pas fournir plus d'H/M qu'il n'a de personnes impliquées dans le projet.

La Figure 9 révèle d'une part, l'équilibre de la charge globale du projet qui oscille entre 8 et 12 H/M (avec une moyenne autour de 10) et d'autre part, les implications respectives globales des industriels et des académiques. Concernant les implications, nous relevons 2 points importants (1) l'implication des industriels se situe, en moyenne, légèrement au-dessus des 3 H/M soit un peu plus de 33%. De par cette répartition au cours du temps, CONTINUUM s'inscrit bien dans les projets de recherche industrielle (2) une forte implication des industriels en début et en fin de projet. Ces variations s'expliquent par les phases d'analyse (qui s'appuient sur le cas concret du fontainier) et d'évaluations sur le terrain (avec de vrais fontainiers) qui par nature nécessitent une implication importante des industriels. Le corps de CONTINUUM, qui correspond à la phase de recherche sur les verrous scientifiques du projet, est naturellement soutenu par une forte implication des académiques.

Ces tableaux ont permis d'identifier un recrutement calculé au plus près des besoins de chacun des partenaires pour atteindre les objectifs (voir justification de recrutements des partenaires académiques en 2.1.2 et 2.2.2).

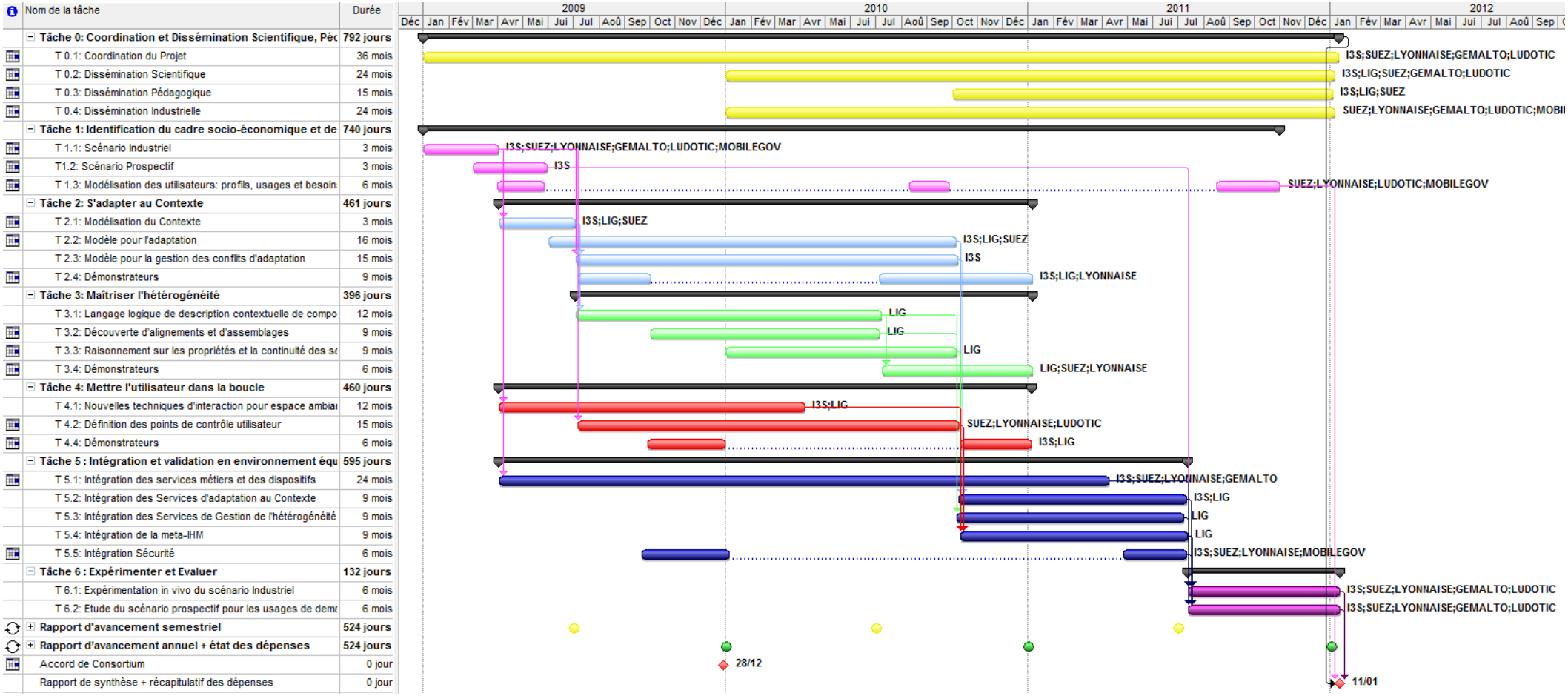


Figure 6: Diagramme de Gantt du Projet CONTINUUM

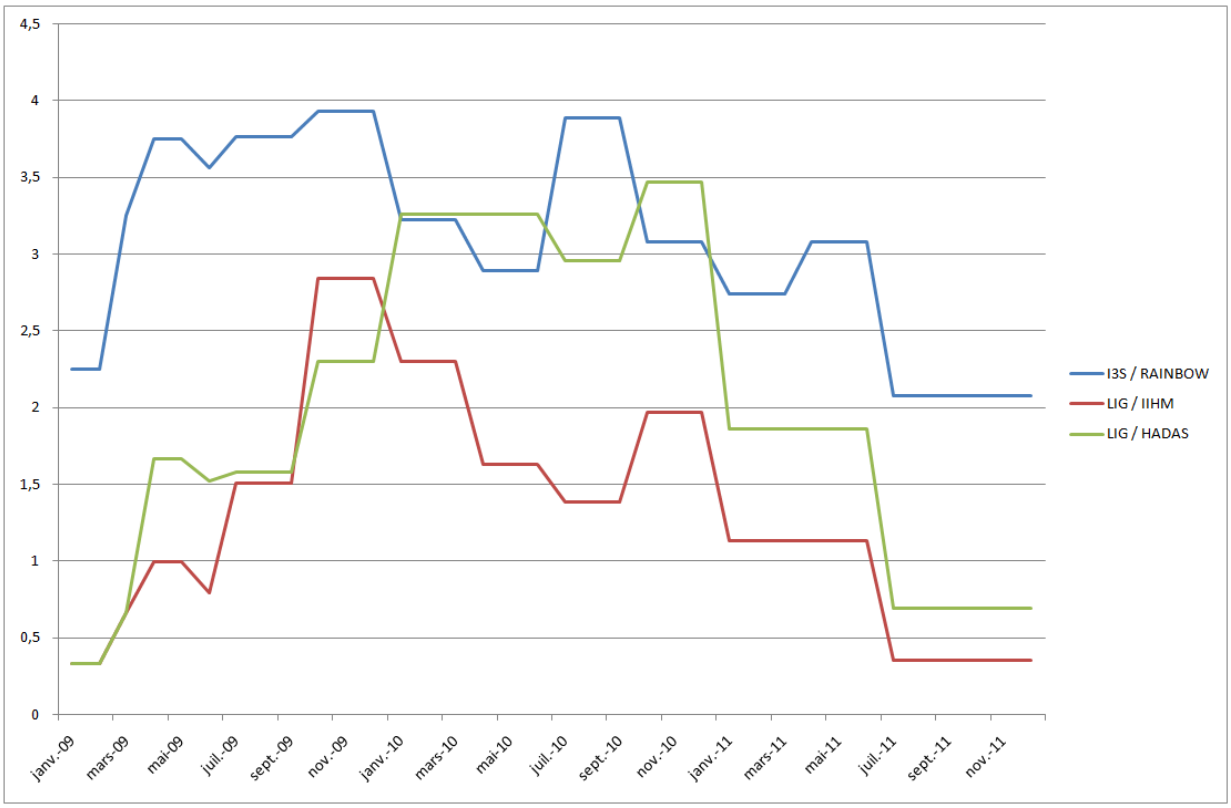


Figure 7: Répartition des efforts en H/M pour les partenaires académiques

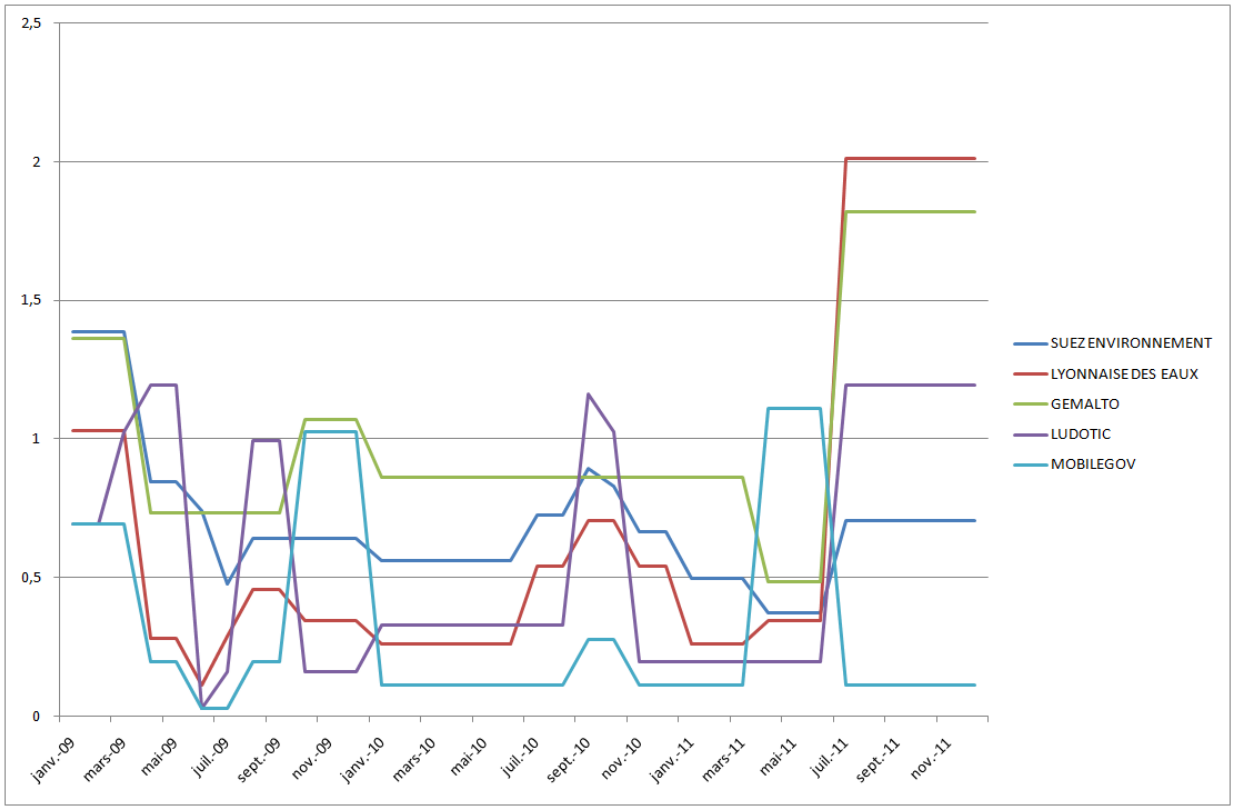


Figure 8: Répartition des efforts H/M pour les partenaires industriels

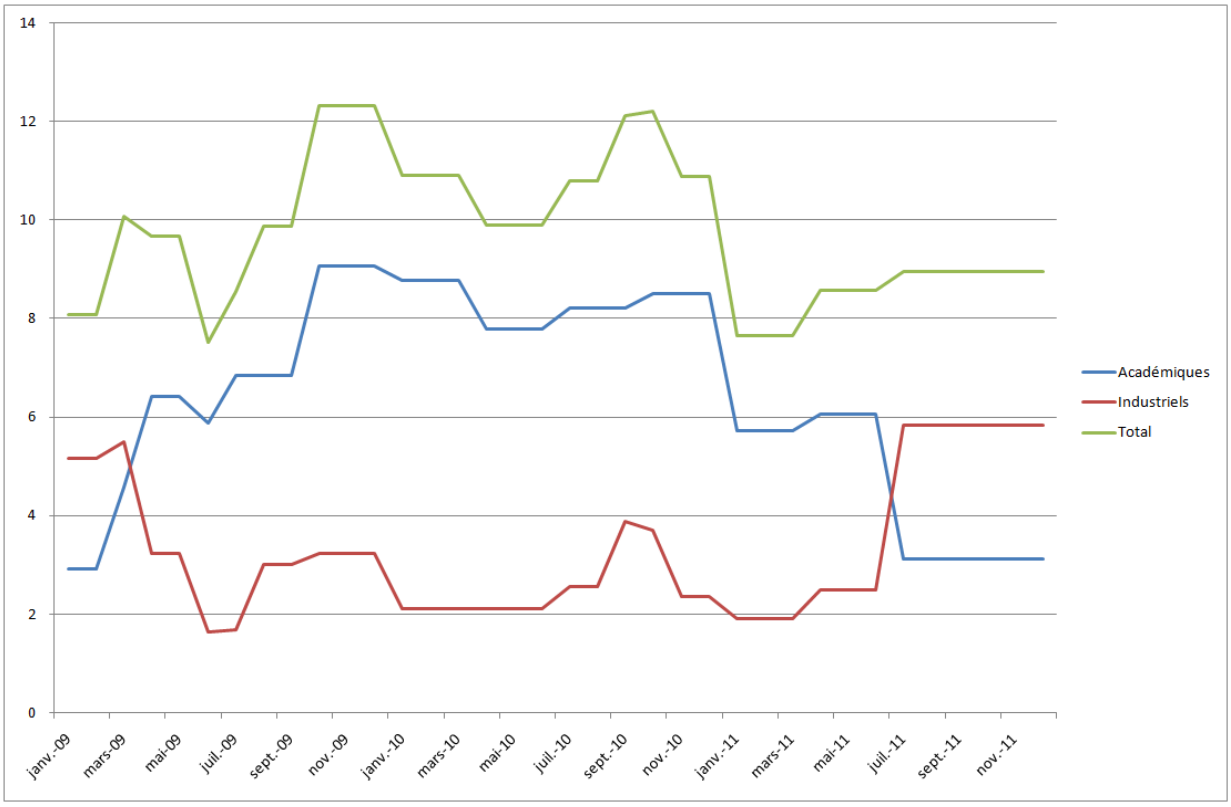


Figure 9: Répartition de l'effort Académique, Industriel et Total

TABLEAU des LIVRABLES et des JALONS					
Tâche	**Nom**	**Intitulé et nature des livrables et des jalons**	**Type**	**Date de fourniture nombre de mois à compter de T0**	**Partenaire responsable du livrable/jalon**
0. Coordination et Dissémination scientifique, pédagogique et industrielle					
	D 0.1	Accord de Consortium	Document	12	I3S / Rainbow
	D 0.2	Rapport d'avancement semestriel	Document	6, 12, 18, 24, 30, 36	I3S / Rainbow
	D 0.3	Rapport financier annuel	Document	12, 24, 36	I3S / Rainbow
	D 0.4	Rapport de synthèse	Document	36	I3S / Rainbow
1. Identification du cadre socio-économique et de ses contraintes					
	D 1.1	Cadre et scénario industriel	Document	3	Lyonnaise des Eaux
	D 1.2	Cadre et scénario prospectif	Document	5	I3S / Rainbow
	D 1.3	Modélisation des utilisateurs: profils, usages, besoins	Document	34	LudoTIC
2. S'adapter au contexte					
	D 2.1	Méta modèle et modèles du contexte	Document	6	I3S / Rainbow
	D 2.2	Modèle pour l'adaptation et gestion des conflits	Document	21	I3S / Rainbow
	D 2.3	Démonstrateur	Logiciel	9, 24	I3S / Rainbow
3. Maîtriser l'hétérogénéité					
	D 3.1	Spécification du langage logique	Document	18	LIG /Hadas
	D 3.2	Découverte d'alignement et d'assemblages	Document	18	LIG /Hadas
	D 3.3	Raisonnement sur les propriétés et la continuité de service	Document	21	LIG /Hadas
	D 3.4	Démonstrateur	Logiciel	24	LIG /Hadas
4. Mettre l'utilisateur dans la boucle					
	D 4.1	Nouvelles techniques d'interaction pour espace ambiant	Document	15	LIG / IIHM
	D 4.2	Déinition des points de contrôle utilisateur	Document	21	LIG / IIHM
	D 4.3	Démonstrateur	Logiciel	12, 24	LIG / IIHM
5. Intégration et validation en environnement équipé et contrôlé					
	D 5.1	Prototype du dispositif	Matériel	24	Gemalto
	D 5.2	Adaptation et Développement des WebServices métiers	Logiciel	12, 27	Suez Environnement
	D 5.3	Prototype fonctionnel	Logiciel	12, 30	I3S / Rainbow
6. Expérimenter et évaluer					
	D 6.1	Résultats d'évaluation de l'expérimentation in vivo	Document	36	Lyonnaise de Eaux
	D 6.2	Résultats de l'étude du scénario prospectif	Document	36	LudoTIC

La Figure 10 met en évidence la répartition des délivrables du projet. On notera qu'il y a au moins un délivrable rendu tous les 3 mois. Une activité de rendu plus importante a lieu tous les ans, une activité de rendu intermédiaire ayant lieu tous les 6 mois.

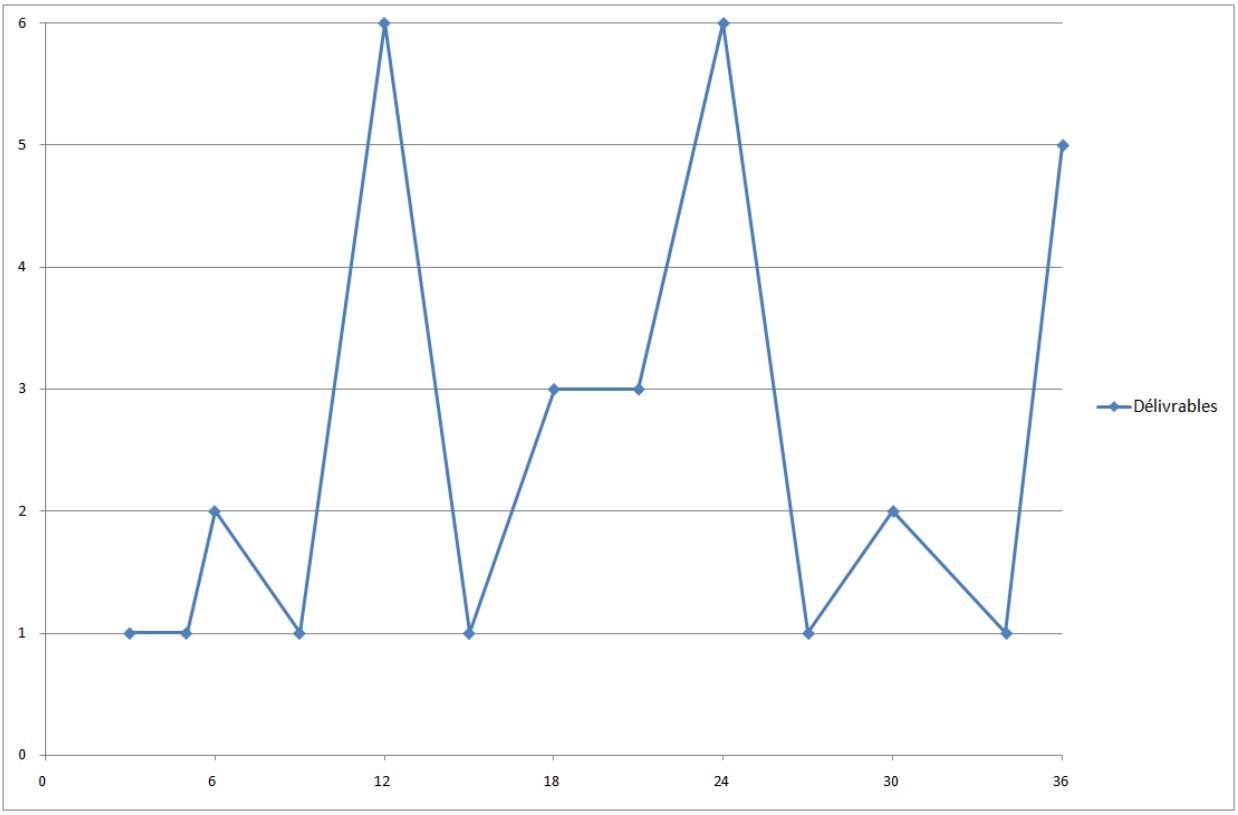


Figure 10: Répartition des délivrables au cours du projet

1.8 Organisation du partenariat.

1.8.1 Pertinence des partenaires.

Les trois équipes de recherche académiques se sont choisi sur la base de leur connaissance antérieure, de leurs compétences et expériences complémentaires pour atteindre les objectifs de CONTINUUM :

- Équipe RAINBOW du laboratoire I3S (Nice) : composition logicielle pour l'adaptation dynamique,
- Équipe IIHM du laboratoire LIG (Grenoble) : ingénierie de l'interaction homme-machine pour l'adaptation dynamique des IHM,
- Équipe HADAS du laboratoire LIG (Grenoble) : représentation des connaissances et ontologies pour l'hétérogénéité sémantique et le raisonnement sur le contexte.

Les applications du monde socio-économique et les compétences professionnelles, méthodologiques et technologiques sont apportées par :

- La société SUEZ Environnement qui fédère l'ensemble des expertises environnementales dans les domaines de la gestion de l'eau, de l'assainissement et de la propreté,
- La société LYONNAISE des Eaux qui exerce son activité au service des consommateurs, en partenariat avec les collectivités locales. Elle propose également des services aux industriels, en coopération avec
- les sociétés spécialisées de SUEZ,
- La Société GEMALTO, leader mondial des solutions à base de cartes à puce, qui est spécialisée dans la sécurisation et la personnalisation des systèmes,
- La société LUDOTIC, spécialisée dans l'optimisation ergonomique des logiciels, qui apporte au projet ses compétences en facteurs humains et méthodologies expérimentales,
- La société MOBILEGOV qui est spécialisée dans le développement de solutions exclusives d'identification d'équipement (ADN numérique) et du contrôle de leur intégrité au niveau de leurs composants.

Bien que SUEZ Environnement et la LYONNAISE des Eaux ne soient pas des acteurs du monde informatique, leur intérêt pour l'innovation dans le domaine des STIC et en particulier dans la thématique du projet de la continuité de service, n'est plus à démontrer. En effet, le Prix **Application métier Grand compte 2005** a été attribué à la **Lyonnaise des Eaux** (sur 160 dossiers déposés) pour une utilisation réussie de solutions mobiles pour ses 2.000 agents de maintenance (suivi des interventions sur sites). Le dispositif utilise sur des terminaux PDA avec le client de la suite logicielle MBusiness d'iAnywhere pour assurer la synchronisation des données, de façon sécurisée, entre les agents de maintenance, leur manager et le 'back office'. Des lecteurs code-barres Bluetooth sont en projet pour compléter la configuration.

1.8.2 Complémentarité des partenaires.

Le projet s'appuie sur les compétences de chacun des partenaires :

- Les compétences complémentaires en recherche de niveau international des équipes :
  - ❑ RAINBOW (Ingénierie Logicielle) du Laboratoire I3S de l'Université de Nice - Sophia Antipolis et du CNRS,
  - ❑ HADAS (Ingénierie des Connaissances) et IIHM (Ingénierie de l'Interaction Homme-Machine), du LIG des Universités Grenoble 1 et 2 de l'INPG, du CNRS, et de l'INRIA,
- Le domaine d'application privilégié des métiers de l'eau représenté à la fois par :
  - ❑ le centre de recherche privé CIRSEE (Centre International de Recherche sur l'Eau et l'Environnement, notamment sur l'Informatique métier : application du savoir-faire sous forme d'automatismes, de contrôle et de télégestion pour les métiers de l'eau et de la propreté) du groupe SUEZ,
  - ❑ la LYONNAISE des Eaux avec son centre régional Côte d'Azur de Mougins comme site expérimental du projet,
- Les compétences conjointes en matière de conception et développement matérielles/logicielles de dispositifs embarqués et sécurisés :
  - ❑ GEMALTO, l'entreprise leader au niveau mondial dans le domaine des cartes à puces et des applications embarquées et de nouveaux dispositifs notamment de sécurité,
  - ❑ MOBILEGOV, PME innovante, née d'un projet Européen de recherche sur la sécurité et les usages des futurs documents d'identité,
- L'expertise en matière d'Ergonomie, d'Interaction Homme-Machine et d'Utilisabilité :
  - ❑ LUDOTIC, PME innovante dans le domaine des Sciences humaines et sociales.

La société SUEZ Environnement (branche Environnement de SUEZ) est présente dans le projet par son Centre de Recherches, le CIRSEE (Centre International de Recherches Sur l'Eau et l'Environnement). Le CIRSEE a un double rôle de recherche et d'assistance technique aux filiales de SUEZ Environnement (dont par exemple LYONNAISE des Eaux).
Les compétences du CIRSEE couvrent tous les domaines du métier de l'Eau (et en particulier le traitement des eaux et les technologies liées). De plus les domaines de compétence du CIRSEE pertinents pour le projet CONTINUUM sont ceux de l'Informatique métier et de la modélisation des processus métier.

La société LYONNAISE des Eaux est la filiale française de SUEZ Environnement chargée de la production et la distribution d'eau potable, et de la collecte et du traitement des eaux usées. LYONNAISE des Eaux est présente dans le projet par son Centre Régional Côte d'Azur basé à Mougins.

1.8.3 Qualification du coordinateur du projet.

(Plus spécifiquement pour les programmes destinés principalement à la communauté académique)
Biographie de **Jean-Yves Tigli**, Maître de Conférences en Informatique à l'Université de Nice - Sophia Antipolis dans l'équipe RAINBOW du Laboratoire I3S :

Après une formation d'ingénieur en Informatique obtenue en 1991, ses travaux de recherche ont porté sur les architectures logicielles dans le domaine spécifique de la Robotique Autonome. Ils lui ont permis de préparer une thèse de Doctorat en Informatique, avec le soutien financier du CNRS, à l'Université de Nice - Sophia Antipolis, soutenue en 1996, sous la Direction du Professeur Marie-Claude Thomas. Ces travaux, menés en thèse puis prolongés en post-doc au sein de deux projets européens NARVAL (LTR Esprit) et MAUVE (MAST), ont fait l'objet de deux publications majeures dans IEEE Expert en 1995 et dans International Journal on Intelligent Control Systems, en 1998. Par la suite, de novembre 1996 à septembre 1998, Jean-Yves Tigli est Attaché de Recherche à l'Institut Supérieur d'Informatique et d'Automatique (ISIA) de l'Ecole des Mines de Paris où il participe à la formation des ingénieurs de spécialités issus des grandes Ecoles et continue à mener ses recherches sur les architectures logicielles en robotique.

Après son recrutement en tant que Maître de conférences à Ecole Polytechnique Universitaire (anciennement ESSI) de l'Université de Nice - Sophia Antipolis, il intègre l'équipe RAINBOW en 2003 sous la direction de Michel Riveill afin de développer un nouvel axe de recherche dans l'ingénierie logicielle pour l'informatique ambiante. Ses activités de publication et d'encadrement doctoral (co-encadrement de 2 thèses et de 5 masters) pour l'élaboration des connaissances ont été récompensées par l'octroi d'une Prime d'Encadrement Doctorale et de Recherche (PEDR) attribuée par le Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche depuis 2007.

En parallèle de ses activités de recherche, il participe à la valorisation des travaux d'une partie de l'équipe dans des productions logicielles innovantes, à l'origine de 6 dépôts APP en 2 ans. Cet autre aspect de la recherche permet de fédérer la diffusion concrète des résultats de l'équipe auprès des entreprises (ex. PRECEPTEL, CSTB,

MOBILEGOV, ...) et autres laboratoires (ex. à l'IRIT de Toulouse, au LISV de l'UVSQ, à l'Université Libanaise …) ainsi que pour leur introduction dans la formation de futurs ingénieurs et de futurs chercheurs (à l'Université de Nice - Sophia Antipolis, mais aussi à l'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, à l'Ecole des Mines de Paris…).

Ses responsabilités administratives et en recherche l'ont conduit tour à tour à être Coordinateur Scientifique de la valorisation du laboratoire I3S et membre du Conseil du Laboratoire I3S de 2003 à 2007, membre du Conseil Scientifique du Centre National de Recherche Technologique Télius de 2003 à 2006, membre du Conseil d'Administration de l'Université de Nice - Sophia Antipolis de 2005 à 2008 et membre du Conseil National des Universités (CNU) de la 27ème section de 2004 à 2007.

Au-delà de la responsabilité de nombreux contrats d'accompagnement de la recherche avec des entreprises,

- il coordonne les travaux sur la plate-forme WComp dans le projet RNTL FAROS en cours (impliquant deux chercheurs, un doctorant et un stagiaire)
- il a été Responsable Scientifique pour l'équipe RAINBOW dans le Projet RNTS ErgoDyn, 2004-2007 (impliquant deux chercheurs, un doctorant, plusieurs stagiaires et la gestion des livraisons de l'équipe et des relations avec les autres partenaires)
- Responsable Scientifique pour l'équipe RAINBOW dans le Projet CEDRE Franco-Libannais, 2007-2008, (impliquant deux chercheurs, plusieurs stagiaires et la gestion des relations avec les autres partenaires)
- Responsable Scientifique pour le projet de recherche Région PACA/Polytech'Nice Ubiquarium Informatique, 2006-2007 (impliquant cinq chercheurs, trois doctorants et de multiples collaborations avec des laboratoires extérieurs et des entreprises)

Enfin il mène ponctuellement des activités d'expertise (Expert Jeune Entreprise Innovante pour le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche en 2007, Rapporteur pour l'Appel à Projets ANR RIAM 2007, Expert – Evaluateur pour le programme ECOS en 2007, Expert – Evaluateur pour l'examen de projets « pour le renforcement de la recherche » de la région Bretagne en 2005, …).

Pour tout complément d'information, on pourra consulter : http://www.polytech.unice.fr/~tigli/

1.9 Stratégie de valorisation et de protection des résultats.

(Plus spécifiquement pour les programmes partenariaux organismes de recherche/entreprises)

La valorisation de ce projet concerne d'une part, la propriété intellectuelle, le contrôle de la liberté d'exploitation et d'autre part, la recherche de nouvelles applications auxquelles les technologies développées peuvent s'appliquer.

Les différentes tâches attenantes à la valorisation des résultats du laboratoire I3S sont de la responsabilité de notre prestataire VALORPACA en relation avec l'équipe et les services de valorisation de l'Université de Nice - Sophia Antipolis (voir la description de VALORPACA et son affectation dans le projet). Ces tâches sont les suivantes:

1. La protection intellectuelle, le recensement des actifs et les accords de consortium avec les partenaires en collaboration avec l'Université de Nice - Sophia Antipolis,
2. La consolidation des applications identifiées et la définition d'autres domaines applicatifs (autres que ceux visés dans ce projet)
3. La définition des périmètres de transfert (que transfère-t-on, que peut-on raisonnablement transférer)
4. L'identification et l'étude des marchés sur lesquels ces technologies peuvent aussi être transférées. Cette fonction a pour but de répondre aux points suivants:
   - Quels sont les autres segments de marchés adressables ?
   - Quels sont les volumes de ces segments de marchés correspondants et les tendances ?
   - Quels sont les acteurs-clés de ces marchés et quelles sont les technologies utilisées ?
   - Quelles sont les contraintes de l'environnement (risques, concurrents, droit, normes,…) ?
   - Quels sont le ou les modèles économiques utilisés ?
5. La présentation du projet pour des industriels, mise en forme et communication, pour le partenaire industriel comme pour les autres secteurs applicatifs
6. L'assistance au transfert, aux accords de licences et négociation en collaboration avec l'université de Nice - Sophia Antipolis
7. La mise à disposition et utilisation de la plate-forme d'intelligence économique de VALORPACA

Ce projet s'appuie sur des composants logiciels développés par des partenaires académiques et industriels avec des politiques de distribution variées.

En ce qui concerne les productions logicielles des partenaires académiques, elles seront intégrées dans la plate-forme à composants WComp, infrastructure (core middleware) du projet. Sauf dispositions spécifiques pour des parties logicielles sous contrat tiers, les productions logicielles suivront donc les mêmes dispositions en termes de diffusion.

La plate-forme à composants et services WComp est aujourd'hui mise à disposition, sans contrepartie, pour tout établissement de formation ou de recherche publique qui en fait la demande pour un usage non-commercial. Nous pouvons citer par exemple, dans le cadre de développement d'applications intégrant l'adaptation à différents profils de handicap, la mise à disposition de WComp auprès du LISV de l'Université de Versailles St Quentin (contact : MdC Eric Monacelli) et l'Université libanaise (contact : Pr. Imad Mougharbel), auprès du CSTB (Centre Scientifique et Technologique du Bâtiment) dans le cadre du développement d'applications pour le Bâtiment Haute Technologie (contact : Eric Pascual), auprès de l'équipe LIIHS de l'IRIT (contact : MdC Emmanuel Dubois).

Dans le cadre strict du logiciel libre, une version de la plate-forme WComp dotée des fonctionnalités importables sous licences compatibles GPL est disponible.

2. Justification scientifique des moyens demandés.

2.1 I3S.

2.1.1 Equipement.

Néant.

2.1.2 Personnel.

L'investissement dans le projet CONTINUUM des permanents de l'équipe RAINBOW de l'I3S peut être résumé par les indicateurs suivants :

- 80% du temps recherche de Jean-Yves Tigli, Coordinateur du projet (MCF)
- 60% du temps recherche de Stéphane Lavirotte, Responsable Scientifique pour l'équipe (MCF)
- 50% du temps recherche de Gaëtan Rey (MCF)
- 35% du temps recherche d'Anne-Marie Pinna-Dery (MCF)
- 35% du temps recherche de Philippe Renevier (MCF)
- 40% du temps recherche de Michel Riveill (PU)

Etant donné les tâches à remplir par l'I3S dans le cadre de ce projet, une projection en nombre d'H/M sur la durée du projet montre les besoins se situent autour de 3,5 à 4H/M sur la durée du projet, exception faite de la phase d'expérimentation finale (voir figure sur la répartition de l'effort en H/M pour chacun des partenaires du projet dans la section 1.7). Nous proposons donc de recruter deux personnes afin de mener à bien les tâches dévolues à l'équipe.

La nature des travaux se subdivise en deux grands volets :

- un volet recherche sur la conception et la réflexion autour des méthodes d'adaptation et de la gestion des conflits d'adaptation
- et un volet autour de la réalisation de démonstrateurs et de leur intégration dans la plate-forme.

Nous proposons donc le recrutement d'un doctorant sur la durée du projet pour mener à bien les premières tâches (soit 36 H/M), ainsi qu'un ingénieur d'étude qui se consacrera aux réalisations technologiques (24 H/M).

2.1.3 Prestation de service externe.

La nécessité de développement, de validation et d'évaluation vont nécessiter un moyen de communication qui corresponde à la thématique du projet : la continuité de service. Il nous paraît donc indispensable de disposer pour le projet d'un accès à une infrastructure d'expérimentation en mobilité étendue. Le marché propose actuellement des solutions de communication de type 3G sur les réseaux de téléphonie mobile. Le coût d'abonnement pour 3 accès lors du projet est de 7.000€.

Afin de répondre au mieux aux critiques de l'année dernière concernant plus particulièrement les perspectives de marché, nous avons décidé de nous adjoindre les services de VALORPACA. Les six Universités de la région PACA ont décidé de s'associer dans le cadre de l'opération VALORPACA. Cette structure a été mise en place pour optimiser la valorisation des compétences développées au sein des laboratoires de recherche publique. Nous souhaitons donc les faire intervenir dans le cadre du projet à hauteur de 2 H/M sur les tâches T0.4 Dissémination industrielle et T6.2 Etude de scénarios prospectifs pour les usages de demain. Le montant de cette prestation pour un investissement de 2 H/M est de 12.000€.

2.1.4 Missions.

Le budget de mission demandé par le partenaire I3S est évalué à 11.200€. Ce budget comprend :

- 3 Missions pour les réunions plénières annuelles du projet : (3 x 600€ = 1.800€)
- 3 Missions pour présentation des résultats obtenus dans des conférences nationales (3 x 1.200€ = 3.600€)
- 2 missions pour présentation des résultats scientifiques dans des conférences internationales (2 x 3.500€)

2.1.1 Dépenses justifiées sur une procédure de facturation interne.

2.1.2 Autres dépenses de fonctionnement.

Les besoins en équipement de l'I3S pour ce projet sont estimés à 15.300€. Ce montant comprend :

- 1 ordinateur portable pour le coordinateur de projet (2.000€)
- 2 postes de travail pour les personnes recrutées (2 x 1.500€ = 3.000€)
- Equipements Mobiles :
    - 3 téléphones mobiles pour expérimentation de continuité de service (2.000€)

- 2 UMPC (2.000€)
- 1 Tablet PC pour développement et expérimentation (2.500€)

- Capteurs environnement et physiologiques pour l'étude et l'analyse du contexte physique (3.000€)

2.2 LIG (équipes HADAS et IIHM)

2.2.1 Equipement.

Néant.

2.2.2 Personnel.

L'investissement dans le projet CONTINUUM des permanents des équipes HADAS et IIHM peut être résumé par les indicateurs suivants :

- ❑ 22% du temps recherche de Joëlle Coutaz (Professeur)
- ❑ 22% du temps recherche de Marie-Christine Rousset (Professeur)
- ❑ 44% du temps recherche de Gaëlle Calvary (MCF)
- ❑ 44% du temps recherche de Fabrice Jouanot (MCF)

L'innovation visée dans CONTINUUM justifie le recrutement d'un thésard sur la durée du projet. Le sujet de la thèse est l'utilisation d'informations contextuelles dans la gestion de l'hétérogénéité pour l'assemblage de composants. La thèse se concentrera sur l'aspect qualitatif des alignements entre assemblages en fonction du contexte d'usage et développera la notion de coût d'adaptation afin d'affiner les choix d'alignements et l'évaluation de la continuité de service. Les résultats attendus sont un modèle d'estimation contextuelle de la qualité et du coût d'une adaptation. Cette thèse est transversale aux tâches 2 et 3.

L'importance de l'évaluation sur le terrain requiert le développement de démonstrateurs opérationnels. Cet objectif ne peut être atteint sans un ingénieur à temps plein sur le sujet, pendant la durée du projet. L'ingénieur sera en charge des démonstrateurs (Tâches 2, 3 et 4) ainsi que de l'intégration des composants pour les Tâches 5 et 6.

2.2.3 Prestation de service externe.

Néant.

2.2.4 Missions.

Le budget des missions couvre :

- les réunions de travail
- les disséminations scientifiques et pédagogiques en national et international.

Pour les réunions de travail, nous prévoyons 4 réunions en présentiel par an : 2 à Grenoble ; 2 à Nice. Ces réunions seront complétées par des points d'avancement téléphoniques. Pour les 2 réunions à Nice, nous envisageons le déplacement de 4 personnes, à 500 euros la mission.

Concernant les disséminations, nous chiffrons 2 publications à l'international par an : 1 pour IIHM ; 1 pour HADAS. Les publications nationales et disséminations pédagogiques pourront être couplées à des points d'avancement ou ponctionnées sur le budget international de l'année 1 si aucune publication à l'étranger n'est faite la première année. Nous évaluons à 1400 euros le déplacement à l'étranger.

Total : 20.400€

2.2.5 Dépenses justifiées sur une procédure de facturation interne.

Néant.

2.2.6 Autres dépenses de fonctionnement.

La part importante des démonstrateurs dans le projet requiert un investissement correct en équipement informatique de recherche, de développement et multimédia:

- 3 ordinateurs portables (DELL) : 1 pour l'ingénieur ; 1 pour le thésard. Ces personnes sont recrutées sur la durée du projet : les équiper est incontournable. Le choix de portables se justifie par le caractère multi-sites du LIG et le partage de l'ingénieur entre les équipes IIHM et HADAS. Un troisième portable servira dans une valise de démonstration.
- 3 smartphones tactiles, avec GPS et kit automobile pour le scénario du fontainier : 1 pour IIHM ; 1 pour HADAS. Un troisième smartphone servira dans une valise de démonstration.

L'implication de quatre permanents dans ce projet demande un investissement pour le laboratoire évalué à 400€ par personne et par an qui permettront de couvrir les frais standard de fonctionnement.

Total : 12.600€

2.3 SUEZ ENVIRONNEMENT.

2.3.1 Equipement.

- 1 serveur de tests (dédié à une réplique du SI réel) 4500 €
- 1 dispositif tête haute (HMD) - p.ex. lunettes-écrans - 4000 €

2.3.2 Personnel.

L'ensemble des tâches attribuées à SUEZ sera réalisé par du personnel interne.

2.3.3 Prestation de service externe.

L'ensemble des tâches attribuées à SUEZ sera réalisé par du personnel interne ; aucune sous-traitance n'est prévue.

2.3.4 Missions.

- 3 réunions plénières (3 x 500€ = 1.500€)
- 10 missions de coordination (Paris - Mougins) (10 x 500 = 5000€)
- 2 participations à congrès (p.ex. "Mobility Exchange") (2 x 1.250€ = 2.500€)

2.3.5 Dépenses justifiées sur une procédure de facturation interne.

Néant

2.3.6 Autres dépenses de fonctionnement.

- 2 portables durcis (2 x 3.000€ = 6000 €)
- 2 smartphones (ou BlackBerries) durcis (2 x 1.000€ = 2000 €)
- licence de logiciel de reconnaissance vocale (par exexmple ViaVoice) (1000€)

2.4 LYONNAISE des Eaux.

2.4.1 Equipement.

Néant.

2.4.2 Personnel.

Néant.

2.4.3 Prestation de service externe.

L'ensemble des tâches attribuées à la LYONNAISE des Eaux sera réalisé par du personnel interne ; aucune sous-traitance n'est prévue.

2.4.4 Missions.

- 3 réunions plénières (3 x 500€ = 1.500€)
- 10 missions de coordination (Mougins - Paris) (10 x 500 = 5000€)
- 2 participations à congrès (p.ex. "Mobility Exchange") (2 x 1.250€ = 2.500€)

2.4.5 Dépenses justifiées sur une procédure de facturation interne.

Néant

2.4.6 Autres dépenses de fonctionnement.

Néant

2.5 GEMALTO.

2.5.1 Equipement.

- Plate-forme de développement microcontrôleur
- licence chaîne de compilation
- sonde jtag pour debug
- plate-forme de développement gestion d'énergie
- plate-forme de développement wifi

2.5.2 Personnel.

Aucune demande n'est faite par GEMALTO concernant le recrutement de personnel.

2.5.3 Prestation de service externe.

- Réalisation du dossier de fabrication des cartes électroniques par un prestataire de service (5.000€)
- Réalisation et câblage des cartes électroniques par un prestataire de service (9.000€)

2.5.4 Missions.

Déplacement de suivi de projet et intégration de la plate-forme (15.000€).

2.5.5 Dépenses justifiées sur une procédure de facturation interne.

Néant.

2.5.6 Autres dépenses de fonctionnement.

Néant.

2.6 LUDOTIC.

2.6.1 Equipement.

Néant.

2.6.2 Personnel.

Néant

2.6.3 Prestation de service externe.

Néant

2.6.4 Missions.

LUDOTIC prévoit à la fois des missions liées au recueil de données sur le terrain (tâches 1 et 6) et des missions liés à la dissémination des résultats obtenus, via des colloques et des salons.
Coût global estimé : 3.600€.

2.6.5 Dépenses justifiées sur une procédure de facturation interne.

Néant

2.6.6 Autres dépenses de fonctionnement.

LUDOTIC va devoir s'équiper d'un nouvel ordinateur portable, puissant, afin de procéder aux traitements des données issues de l'expérimentation. Dans ce même but, nous allons devoir acheter également des licences supplémentaires de logiciels d'analyse spécifique des données de tests (en particulier Morae et Statistica).
Coût global estimé : 2.500€.

2.7 MOBILEGOV.

2.7.1 Equipement.

2.7.2 Personnel.

Néant

2.7.3 Prestation de service externe.

Néant.

2.7.4 Missions.

2.7.5 Dépenses justifiées sur une procédure de facturation interne.

Néant

2.7.6 Autres dépenses de fonctionnement.

- 2 postes de travail comprenant en particulier 1 ordinateur portable et 1 ordinateur de développement complet
- 1 poste de test et d'intégration comprenant 1 dispositif de fontainier pour les tests

3. Annexes.

Annexe 1 : Description des partenaires

Ce projet de 36 mois est proposé par 7 participants :

- laboratoires publics : 1 équipe (RAINBOW) du laboratoire I3S (UMR 6070) et 2 équipes (HADAS et IIHM) du laboratoire LIG (UMR 5217) ;
- sociétés privées : 2 PME (LUDOTIC MOBILEGOV) et 3 entreprises (SUEZ Environnement, LYONNAISE des Eaux, GEMALTO).

Un descriptif détaillé des personnes impliquées pour chacun des partenaires ainsi que les principales publications dans les domaines concernés pourront être trouvées en Annexe 2.

RAINBOW (I3S)

Le Laboratoire **I3S** (Informatique Signaux et Systèmes de Sophia Antipolis, http://www.i3s.unice.fr/) est l'unique laboratoire de l'Université de Nice – Sophia Antipolis dans les domaines de l'informatique, du traitement des signaux et de la théorie des systèmes, qui constituent ensemble la composante numérique des Sciences et Techniques de l'Information et de la Communication (STIC). C'est une Unité Mixte de Recherche associée au CNRS. Il regroupe, au 1er janvier 2008, 135 permanents dont 18 chercheurs et directeurs de recherches du CNRS, 10 de l'INRIA et 80 enseignants chercheurs de ces disciplines dans toutes les unités concernées de l'Université : Faculté des Sciences, École Polytechnique Universitaire, IUT. Il héberge 84 doctorants inscrits à l'École Doctorale STIC.

Le spectre de la recherche scientifique effectuée dans le laboratoire I3S est large comme le montrent les intitulés des 4 thématiques scientifiques :

- COMRED : Communications, Réseaux, Systèmes Embarqués et Distribués
- GLC : Génie du Logiciel et de la Connaissance
- MDSC : Modèles Discrets pour les Systèmes Complexes
- SIS : Signal, Images, Systèmes

L'équipe **RAINBOW** (thématique GLC), dirigée par Michel Riveill, est composée de 14 membres permanents chercheurs ou enseignants-chercheurs, 8 doctorants, 2 post-doctorants et 2 ingénieurs. Elle mène des recherches dans le domaine du génie logiciel pour les applications ubiquitaires. Elle aborde en particulier les domaines suivants :

- Modélisation, composition et transformation de modèles ;
- Compositions d'interfaces hommes-machine, en particulier dans le cadre de l'évolution dynamique de l'architecture des applications réparties.
- Adaptation dynamique à l'environnement d'exécution, en particulier dans le cadre des applications dynamiques construites par assemblage de composants logiciels et de composants matériels ;
- Compositions et exécutions de services sur une architecture à large échelle, en particulier dans le cadre des grilles de calcul et du traitement des images médicales.

Dans CONTINUUM, RAINBOW apporte son expérience en modélisation, composition et adaptation dynamique logicielle de l'application à son environnement d'exécution, en particulier dans le cadre des applications dynamiques construites par assemblage de composants logiciels et de dispositifs.

Les personnels permanents impliqués sont : Michel Riveill pour son expertise sur les intergiciels extensibles, Jean-Yves Tigli et Stéphane Lavirotte pour leurs compétences sur l'adaptation logicielle dynamique à l'environnement d'exécution, Gaëtan Rey pour ses compétences sur les modèles de composants pour la capture et la distribution d'information contextuelle dans le cadre de l'informatique ambiante, Anne-Marie Pinna-Dery et Philippe Renevier pour la composition des IHM.

VALORPACA (I3S)

Dans le cadre de ce projet, chacun des partenaires reste maître de la valorisation des résultats. Pour le laboratoire I3S, la valorisation est effectuée par le service de valorisation de l'Université de Nice - Sophia Antipolis, assisté de VALORPACA, son dispositif mutualisé de valorisation et de transfert avec les autres universités de la région PACA. VALORPACA assure donc, en sous-traitance, toute l'assistance thématique des TIC dans ce projet.

En effet, VALORPACA est le dispositif mutualisé de valorisation des six universités de PACA incluant l'Université de Provence, l'Université de la Méditerranée, l'Université Paul Cézanne, l'Université de Nice – Sophia Antipolis, l'Université d'Avignon et des pays de Vaucluse et l'Université de Toulon-Var. Il est soutenu principalement par l'ANR, la région PACA, la DRRT et les départements. De nombreux partenaires tels que OSEO, l'INPI interviennent à ses cotés.

Sa mission est d'assister et de mutualiser le transfert des technologies issues des laboratoires, en mettant à disposition des moyens humains et matériels mutualisés pour qualifier les technologies en terme économique (études des applications et des marchés), juridique (propriété intellectuelle, liberté d'exploitation) et gérer les phases de maturation vers l'industrie.

VALORPACA intervient par le biais de ses responsables d'affaires thématiques (Sciences du vivant, Sciences pour l'ingénieur, Sciences de l'information et des télécommunications) sur l'ensemble de la chaîne de transfert, en relation avec chacun des services de valorisation des universités.

VALORPACA coordonne et finance les projets de maturation afin de réduire les risques des industriels et augmenter ainsi l'attractivité et la valeur des technologies à transférer. Les moyens matériels du dispositif regroupe : un outil de suivi de la propriété intellectuelle (Inteum), des accès aux bases de données brevets (Delphion) et une plate-forme d'intelligence économique. VALORPACA maintient l'offre de compétence des laboratoires au travers de son site http://www.valorpaca.fr/

Le comité de pilotage de VALORPACA est composé des six présidents d'universités, son comité exécutif est composé des responsables des services de valorisation de chacune des universités. Il est porté financièrement et juridiquement par ProtisValor, la filiale de valorisation de l'Université de la Méditerranée.

HADAS et IIHM (LIG)

Le **LIG** (Laboratoire d'Informatique de Grenoble, http://lig.imag.fr/) est une unité de recherche, dont les partenaires financeurs sont le CNRS, l'UJF, l'INPG, l'UPMF et l'INRIA, créé le 1er janvier 2007. Il rassemble 165 chercheurs et enseignants chercheurs, 240 doctorants et post-doctorants et 65 ITA/IATOS. L'activité de recherche est structurée en 24 équipes autonomes et visibles au plan international. *HADAS et IIHM sont deux de ces équipes impliquées dans le projet CONTINUUM avec des compétences complémentaires.*

L'activité scientifique du LIG se décline en 4 grandes thématiques : Infrastructures (des réseaux aux données), Logiciels (fondements, modèles de conception), Interaction (perception, action, dialogue), Connaissances (ontologies, agents, apprentissage). Son ambition est de proposer des fondements scientifiques, des modèles, des langages et des composants logiciels pour des systèmes et des environnements multi-échelle ouverts à tout type d'interaction, œuvrant de manière autonome, robustes et évolutifs, au sein d'univers complexes, ouverts et dynamiques, avec une qualité garantie. L'impact de ces recherches est la conception de systèmes d'assistance à l'activité humaine au quotidien et dans ses dimensions éducatives, culturelles et industrielles. Le laboratoire inscrit son projet scientifique dans le mouvement de l'informatique ambiante. Son activité est mise en valeur sur des plates-formes expérimentales innovantes, en partenariat avec les industriels et les activités d'enseignement.

L'équipe **HADAS** (Heterogeneous Autonomous Distributed Database Systems) comprend 8 enseignants chercheurs et 12 doctorants. Son thème de recherche est la gestion ubiquitaire des données et services, et cela, par la construction d'infrastructures logicielles de partage de données et de services pour des architectures variées, hétérogènes et multi-échelles (grilles de calcul et de données, P2P, réseaux de capteurs, ressources ambiantes). La notion d'infrastructure recouvre les fonctions nécessaires à l'exploitation et à l'administration de ces architectures et également les fonctions que l'on peut assigner traditionnellement à des systèmes d'exploitation, de gestion de données et à des intergiciels. Quatre axes de recherche sont développés : les aspects systèmes pour la gestion de données, l'interrogation et l'optimisation adaptative, la découverte et composition de données et ressources, l'intégration sémantique distribuée. Les résultats de l'équipe en termes de dissémination scientifique (11 revues et 46 conférences internationales dans le dernier quadriennal) et d'implication dans des projets de recherche nationaux (ANR : GEDEON ; MEDIAGRID, WebContent, IMPACT, ADELEM ; Cluster régional WebIntelligence) et internationaux (Européens : CONE ; Franco-Mexicains : DELFOS, SPIDHERS) montrent son dynamisme et sa reconnaissance au sein de la communauté.

Dans CONTINUUM, HADAS apporte son expérience en représentation et gestion des connaissances.

Les personnels permanents impliqués sont : Marie-Christine Rousset pour son expertise en représentation des connaissances pour l'intégration d'informations et le web sémantique, Fabrice Jouanot pour ses compétences en

gestion de contexte pour services adaptatifs. Un doctorant en 3ème année de thèse sera impliqué dans le projet sur les aspects découverte et composition de services à base de leur description sémantique : Sattisvar Tandabany, allocataire MENRT.

L'équipe **IIHM** (Ingénierie de l'Interaction Homme-Machine) comprend 7 enseignants-chercheurs et 15 doctorants. Son thème de recherche est le génie logiciel pour l'Interaction Homme-Machine (IHM). Son approche couvre tout le spectre de cette spécialité allant des concepts théoriques aux réalisations pratiques et allie l'ingénierie dirigée par les modèles (IDM) aux approches à services. IIHM organise sa recherche en trois axes : plasticité des interfaces homme-machine (capacité d'adaptation des IHM au contexte d'usage), interfaces homme-machine en réalité augmentée, et techniques d'interaction post-WIMP[8]. IIHM a acquis une réputation internationale dans ces domaines comme en témoignent, pour le seul dernier quadriennal, ses publications (6 revues et 44 conférences internationales – dont 1 primée) et son implication dans 7 projets européens dont deux en cours (TACIT, GLOSS, FAME, CAMELEON, EMODE, SIMILAR, Open Interface), 3 projets nationaux RNRT/RNTL (MMM, VERBATIM), 3 projets ANR en cours (DigiTable, CARE, MyCitizSpace) et un projet FCE du pôle de compétitivité Minalogic (NOMAD).

Dans CONTINUUM, IIHM apporte ses compétences en plasticité des IHM dans laquelle cette équipe est pionnière et en techniques d'interaction post-WIMP.

Le personnel permanent impliqué est : Joëlle Coutaz pour son expertise en interfaces homme-machine postWIMP et Gaëlle Calvary pour la plasticité des IHM, sujet qu'elle a créé en France.

SUEZ Environnement

SUEZ Environnement : « Vous apportez l'essentiel de la vie » (http://www.SUEZ-environnement.com) représente la branche environnementale du groupe **SUEZ**.
Le fil conducteur de ses activités depuis 150 ans consiste à fournir des services d'utilité publique aux collectivités, aux entreprises et aux particuliers, dans les domaines de l'eau et de la gestion des déchets.
Avec un chiffre d'affaires de 11,4 milliards d'euros en 2006, l'environnement représente 26 % des activités du Groupe SUEZ. En Europe, la propreté et la gestion de l'eau correspondent respectivement à 44% et 33% de ce chiffre d'affaires.
L'ambition de SUEZ Environnement est d'être un acteur de référence à la fois dans l'eau et dans la propreté. Cette ambition est soutenue par l'affirmation des valeurs de professionnalisme, de partenariat et de création de valeur au profit de la communauté et guidée par des principes solides : intégration locale, haut niveau d'expertise technique et contribution efficace au développement durable.
SUEZ Environnement pilote un réseau technique et scientifique mondial, riche de plus de 400 chercheurs et experts répartis dans les centres d'expertise et laboratoires de recherche. Ces centres d'expertise ont trois activités principales à destination des filiales du groupe :

- Assistance technique,
- Recherche et développement,
- Knowledge management.

Le CIRSEE http://www.cirsee.fr/ est le principal centre d'expertise de SUEZ Environnement. Il rassemble 100 chercheurs, techniciens et experts dans les métiers liés à l'environnement.

Le CIRSEE effectue plus de 7 000 jours de missions d'assistance technique par an à travers le monde, mène 60 programmes de recherche et développement et dispose de 10 plates-formes d'expérimentation et d'un réseau de plus de 50 partenaires universitaires, institutionnels et industriels.

Les domaines d'expertise du CIRSEE

- Assainissement et Environnement : épuration, valorisation des boues et des biodéchets, gestion du pluvial
- Eau potable : de la gestion de la ressource en eau à la qualité de l'eau au robinet
- Analyse et santé : expertise analytique et sanitaire appliquée aux métiers de l'environnement
- Informatique et métiers : modélisation des processus, informatique technique et industrielle, gestion du patrimoine technique.

[8] Les techniques d'interaction post-WIMP désignent toute forme d'interaction allant au-delà des IHM conventionnelles fondées sur les notions de Window, Icon, Menu, Pointing device. [van Dam 1997]

C'est ce dernier pôle (PIM = Pôle Informatique et Métiers) qui sera le principal acteur de SUEZ Environnement dans le projet CONTINUUM, et en particulier l'équipe qui travaille depuis 2000 sur les sujets liés à la gestion des interventions et aux outils nomades.

LYONNAISE des Eaux

LYONNAISE des Eaux (http://www.lyonnaise-des-eaux.fr) est une filiale à 100% de SUEZ Environnement.
LYONNAISE des Eaux est un partenaire privilégié des élus et des collectivités locales :

- Dans le domaine de l'eau, l'entreprise aide les communes à produire et distribuer en continu une eau de qualité irréprochable jusqu'au robinet des consommateurs, à entretenir et gérer les réseaux de distribution, à prévenir les risques de pollution, ainsi qu'à répondre aux attentes des consommateurs en matière d'information.
- Dans le domaine de l'assainissement, LYONNAISE des Eaux apporte son savoir-faire aux collectivités pour améliorer l'efficacité des réseaux de collecte des eaux usées et garantir leur pérennité, s'assurer de la conformité et de la qualité des branchements privés, mettre en œuvre le contrôle et la gestion des effluents industriels, adapter les performances des stations d'épuration aux nouvelles réglementations, mettre en place des filières économiques et durables de valorisation des boues d'épuration, collecter et dépolluer les eaux de pluie.

LYONNAISE des Eaux propose aux industriels des services spécifiques de traitement de leurs effluents et de conventions de rejet. Elle accompagne les industriels dans leur recherche de solutions efficaces pour traiter les rejets polluants, améliorer le traitement des eaux de process et réduire les coûts de dépollution.
Pour répondre à ces questions, LYONNAISE des Eaux dispose d'atouts importants :

- Une expertise technique et économique reconnue dans tous les domaines du cycle de l'eau : études et diagnostics d'installations, audits environnementaux, aide à la certification ISO 14000, assistance juridique.
- Un savoir-faire éprouvé en gestion du patrimoine : usines de traitement, forages et pompages, réseaux et équipements avec une démarche à la fois préventive et curative.

Le Centre Régional Côte d'Azur est l'un des 30 centres régionaux de LYONNAISE des Eaux en France. Il assure grâce à 300 collaborateurs, le traitement, la distribution de l'eau potable, la collecte et le traitement des eaux usées dans l'Ouest des Alpes Maritimes, pour une population qui atteint près de d'un demi-million d'habitants l'été. Pour cela le centre régional dispose de 14 sites de production dont 6 usines de traitement d'eau potable et 15 stations de traitement des eaux usées domestiques ou industrielles représentant 420 000 « équivalent habitants ». Le siège du centre régional est à Mougins. Le Centre Régional Côte d'Azur de la LYONNAISE des eaux sera le site choisi pour l'expérimentation pour le projet CONTINUUM.

GEMALTO

GEMALTO (http://www.GEMALTO.com) est un leader de la sécurité numérique avec un chiffre d'affaires pro forma 2005 de 1,7 Md€ (2,2 Md USD), des opérations dans 120 pays et 11 000 salariés dont 1 500 ingénieurs de Recherche-Développement. Nos solutions sécurisent et facilitent les interactions numériques personnelles dans un monde où tout ce qui a de la valeur (de l'argent à l'identité) est représenté sous la forme d'informations communiquées par réseaux.

GEMALTO crée et déploie des plates-formes et des logiciels portables sécurisés sur supports hautement personnels comme les cartes à puce, cartes SIM, passeports électroniques, lecteurs et jetons. Plus d'un milliard de personnes à travers le monde utilisent nos produits et nos services pour diverses applications, notamment dans les télécommunications, la banque, les administrations, l'identification, la gestion des droits numériques multimédias, la sécurité informatique, etc. GEMALTO est issu du rapprochement en juin 2006 entre Axalto Holding N.V. et Gemplus International S.A.

Dans CONTINUUM, GEMALTO contribuera en particulier sur :

- La définition des scénarios applicatifs
- La réalisation d'un équipement mobile en charge de représenter la personne dans le système
- La mise en œuvre de cet équipement dans la réalisation des scénarios applicatifs

Les personnels permanents impliqués sont Sylvain Chafer (Responsable de l'équipe de Recherche en Systèmes Embarquées GEMALTO) pour son expertise sur les OS « ouverts » pour les cartes à puce, Christophe Buton et Eric Deschamps (Ingénieurs de Recherche chez GEMALTO) pour leurs multiples compétences dans le domaine des systèmes embarqués et embarqués-répartis.

LUDOTIC

LUDOTIC (http://www.ludo-tic.com), contraction de « ludique », « ludoéducatif » et « T.I.C. » (Technologie de l'Information et des Communications), est une société créée en octobre 2004 par trois associées issues de la recherche scientifique de l'Université de Nice - Sophia Antipolis. Réunion d'experts en ergonomie multimédia, psychologie cognitive, e-Learning, méthodologie de la recherche expérimentale, ce bureau d'étude est aussi le premier cabinet spécialisé dans les jeux vidéos. Aujourd'hui, ces « Ludonomes© », comptent parmi leurs clients aussi bien des entreprises sophipolitaines, nationales (Paris, Toulouse, Grenoble…) qu'européennes (Italie, Allemagne…).

Membre actif de la recherche en psychologie cognitive, expérimentale et quantitative appliquée à l'ergonomie des TIC, LUDOTIC collabore avec plusieurs universités et laboratoires de recherche internationaux (Polytech'Nice - Sophia, Université de Paris X Nanterre…). Les membres fondateurs de LUDOTIC sont également des spécialistes reconnus au niveau international dans l'enregistrement et l'analyse des mouvements oculaires, comme en témoignent leurs nombreuses publications.

L'informatique mobile n'a pas seulement un impact sur le développement d'applications logicielles, mais aussi sur l'Homme et sur les usages de ces nouveaux dispositifs et services. De surcroît, ces dispositifs et services étant innovants, il est difficile d'anticiper les besoins et les souhaits des utilisateurs ainsi que leur façon de les appréhender. Afin de mettre l'humain au centre de ces dispositifs (qui justement existent pour lui apporter des données et des services répondant à de réelles nécessités personnelles et professionnelles), il est important de procéder sur deux axes :

- modéliser les utilisateurs auxquels ces produits et services s'adressent (compétences, informatiques, besoins, habitudes…) ;
- valider expérimentalement l'utilisabilité des interfaces développées afin qu'elles correspondent au mieux aux profils identifiés dans des conditions d'usages proches de la réalité.

LUDOTIC, société fondée par des chercheurs en psychologie cognitive, possède l'ensemble des compétences nécessaires pour intégrer CONTINUUM et assurer l'efficacité de cette intervention.

Les personnels permanents impliqués sont Dr. Teresa Colombi (Chef de projet LUDOTIC), pour son expertise en Ergonomie, Psychologie du Travail et des Organisations. Aurore Russo (Ingénieur ergonome LUDOTIC) pour ses compétences dans l'analyse ergonomique et la validation des applications informatiques interactives.

MOBILEGOV

Spin-off du projet européen eJustice (développement des technologies nécessaires pour authentifier un utilisateur de système digital par ses données biométriques enregistrées sur une carte à puce et contrôler l'accès à des systèmes de gestions de flux d'information par cette authentification - www.ejustice.eu.com), MOBILEGOV (http://www.mobilegov.com/) a été créée en 2004 en France et au Royaume-Uni.

La sécurité informatique a progressé surtout sur des axes logiciels tels que les anti-virus, les firewalls, le chiffrage des données (ICP, AES, VPN, …), l'authentification (biométrie). Rien n'est fait pour sécuriser les matériels. MOBILEGOV s'appuie sur une propriété peu connue des équipements numériques pour détecter des changements de configuration potentiellement dangereux et fonctionne sur les matériels existants et leurs systèmes d'exploitation.

MOBILEGOV a développé une solution innovante de sécurité compatible pour une utilisation sur des applications mobiles, à destination des équipements mobiles et résidents. La technologie permet la gestion de l'identification personnelle, élément clé avec l'introduction des cartes d'identité à puce en Europe.

La nature de la technologie de MOBILEGOV lui donne la capacité de construire une chaîne de confiance à travers les nombreuses plates-formes d'authentifications et d'autorisation existantes et d'être adaptable aux futures plates-formes techniques. MOBILEGOV propose une solution mature pour combler un lien de sécurité manquant en permettant que seules des équipements autorisés (PCs, PDAs, téléphones mobiles, etc.) puissent accéder à des données sensibles ou des applications à distance.

MOBILEGOV a également été primée "Best Innovation 2005" lors de Capital IT en Avril 2005 et labellisée "société innovante au titre des FCPI" par OSEO-ANVAR. La société travaille activement avec des partenaires prestigieux (tels que SAP, Thales, Unisys) dans le cadre de projets de recherche financés par la Commission Européenne.

Annexe 2 : Personnes impliquées et références

Implication de RAINBOW (I3S)

Michel Riveill, Professeur à l'Université de Nice - Sophia Antipolis, responsable de l''équipe RAINBOW du laboratoire I3S et Directeur du département informatique de Polytech'Nice - Sophia. Spécialiste des méthodes et outils pour faciliter l'adaptation des applications réparties conçues à base de composants, il dirige le GDR Architecture, Systèmes et Réseaux du CNRS depuis janvier 2006. Il a été coordonnateur du projet ARCAD (RNTL exploratoire, 2001-2003) qui avait pour objectif d'étendre la plate-forme logiciel libre ObjectWeb afin de la rendre adaptable et extensible et du projet Neurolog (2007-2009) sur les technologies logicielles pour l'intégration de traitements, de données et de connaissances en imagerie médicale. Il a aussi participé aux projets ASPECT (RNTL précompétitif, 2002-2003) qui avait pour objectif de définir un modèle de composants Adaptables, IMPACT (RNTL plate-forme, 2002-2003) pour la mise en œuvre d''intergiciel libre. Il a été responsable de l''AS CNRS nomadisme et mobilité qui a étudié l'évolution nécessaire des intergiciels devant la présence d'équipement très hétérogène permettant la nomadicité des utilisateurs.

Jean-Yves Tigli, MdC Université de Nice – Sophia Antipolis (Polytech'Nice). Il rejoint l'équipe RAINBOW en 2003 après avoir mené des recherches sur les méthodes et outils pour la programmation de systèmes robotisés (participation aux projets européens MAUVE, MAST III et NARVAL, LTR Esprit). Il travaille depuis sur l'adaptation logicielle à des contextes d'exécution variables et contraints comme les systèmes multi-dispositifs. Il a participé aux projets RNTS ErgoDyn dans la définition de la plate-forme logicielle du projet et est impliqué avec l'équipe RAINBOW dans le projet RNTL Faros pour l'intégration de contrats logiciels dans la plate-forme à composants WComp. Il est régulièrement membre de comités de programme de conférences nationales et internationales du domaine (UbiMob 04, UbiMob 05, MPAC 2006,….). Depuis 2003, il est coordinateur Scientifique de la valorisation du laboratoire I3S. Depuis octobre 2007, détenteur de la PEDR.

Stéphane Lavirotte, MdC Université de Nice – Sophia Antipolis (IUFM Célestin Freinet) a rejoint l'équipe RAINBOW en 2005 après avoir mené des recherches sur les méthodes et outils pour la programmation des systèmes pour le calcul formel (participation à deux projets européens : OpenMath, OpenMath Thematic Network) et sur l'analyse et la génération de documents scientifiques (thèse et projet européen Trial Solution). Depuis son arrivée dans l'équipe, il travaille sur l'adaptation aux contextes d'exécution des applications à base de composants. Participation aux projets RNTS Ergodyn (terminé courant 2007) et RNTL Faros. Il est responsable de l'environnement expérimental « Ubiquarium » pour la validation des travaux de l'équipe RAINBOW en Informatique Ambiante.

Gaëtan Rey, MdC Université de Nice – Sophia Antipolis (IUT Informatique), a rejoint l'équipe RAINBOW en 2007 après avoir mené des recherches dans le domaine de l'Interaction Homme Machine sur un modèle de composant pour la capture et la distribution d'information contextuelle dans le cadre de l'informatique ambiante (participation aux projets européen GloSS, Fame, Cameleon ainsi qu'au programme AIC Irlandais) et sur les nouvelles formes d'interaction sur des "tables numériques" en informatique ambiante (Projet ANR Digitable récompensé par le Prix Noblanc en 2006).

Anne-Marie Pinna-Dery, MdC Université de Nice – Sophia Antipolis (Polytech'Nice). Ses travaux de recherche concernent la composition dynamique d'IHM. Elle a contribué aux projets RNTL ARCAD puis ASPECT et participe actuellement au projet RNTL FAROS. Elle a été Présidente des premières Journées Francophones : Mobilité et Ubiquité Ubimob 2004. Elle participe à l'animation du groupe de travail du GDR-I3 CESAME : Conception et Évaluation de Systèmes Interactifs en Adaptation dans un monde Mixte en Evolution.

Philippe Renevier, MdC Université de Nice – Sophia Antipolis (Faculté de Sciences), a rejoint l'équipe RAINBOW en 2005. Ses travaux de recherche concernent les systèmes mixtes mobiles dans le domaine des IHM. Il a participé à l'organisation des rencontres jeunes chercheurs en IHM. Il est membre du Comité de Programme de la conférence Ubimob, Journées Francophones Mobilité et Ubiquité (2006).

Références

Hourdin V., Lavirotte S., Tigli J.-Y. « Service UPnP pour dispositifs autonomes » vol. H5002, Techniques de l'Ingénieur, feb 2007.

Tigli J.-Y., Cheung D., Lavirotte S. et Riveill R. « Adaptation au contexte par tissage d'aspects d'assemblage de composants déclenchés par des conditions contextuelles ». RTSI Série ISI - Adaptation et Gestion du Contexte, volume 11, numéro 5, pages 89-114, 2006.

Cheung D., Tigli J.-Y., Lavirotte S. et Riveill R. « WComp: a Multi-Design Approach for Prototyping Applications using Heterogeneous Resources », Proceedings of the 17th IEEE International Workshop on Rapid System Prototyping, Chania, Crete, juin 2006. IEEE Computer Society Press.

Cheung D., Blay-Fornarino M., Tigli J.-Y, Dery A.-M., Emsellem D. et Riveill M. « Langage d'aspects pour la composition dynamique de composants embarqués » (special issue: Développement de logiciels par aspects : JFDLPA 2005) in L'objet : coopération dans les systèmes à objets, 12 (2-3), pages 89-112, Hermes, apr 2006ISBN 2-7462-1521-7

Diane Lingrand, Stephane Lavirotte, Jean-Yves Tigli: « Selection Using Non-symmetric Context Areas ». OTM Workshops 2005: 225-228

Blay-Fornarino M., Charfi A., Emsellem D., Pinna-Déry A.-M., Riveill M. « Software interaction » in Journal of Object Technology (ETH Zurich), 3 (10), pages 161--180, 2004

Renevier P., Nigay L, Bouchet J., Pasqualetti L., « Generic Interaction Techniques for Mobile Collaborative Mixed Systems », Conference Proceedings of the Fifth International Conference on Computer-Aided Design of User Interfaces CADUI'2004, ACM, Funchal, 2004, pp 307-320.

Pinna-Déry A.-M., Fierstone J.. « Component model and programming: a first step to manage Human Computer Interaction Adaptation » in Proceedings of the 5th International Symposium on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services (Mobile HCI), L. Chittaro (Ed.), vol. LNCS 2795, pages 456--460, Springer Verlag, Udine, Italy, 8-11 sep 2003

Pellegrini M.-C., Riveill M. « Component management in a dynamic architecture » in Special issue of The Journal of Supercomputing, 24 (2), pages 151-159, feb 2003

Hourdin V., Cheung, Lavirotte S., Tigli J.-Y. « Ubiquarium Informatique: Une plate-forme pour l'étude des équipements informatiques mobiles en environnement simulé » in Proceedings of the 3ème Journées Francophones Mobilité et Ubiquité (UbiMob), Paris, France, 5-8 sep 2006

Lingrand D., Lavirotte S., Tigli J.Y., Blay-Fornarino M., Pinna-Dery A.-M. et Riveill M.. « Plate-forme technologique: Etude et Usage des Equipements Informatiques Mobiles en environnement simulé », Polytech'Nice - Sophia Antipolis et Laboratoire I3S UMR 6070 UNSA / CNRS, Russo A., Colombi T., LUDOTIC Consulting.

Implication de VALORPACA (I3S)

Yves Demange, Chargé d'affaires STIC – VALORPACA, est spécialisé en architecture de solutions de visualisation 3D. Il a été responsable du développement de marchés et de la veille technologique au centre Européen de recherche de Silicon Graphics, le constructeur informatique Californien et a travaillé en particulier sur des applications de visualisation de données dans les domaines médical et pétrolier. Auparavant, il avait passé quatre années au sein de THALES IS en tant que chef de projet où il a dirigé le développement de logiciels embarqués pour Airbus Industries. Il est titulaire d'un DEA Informatique en Génie logiciel et d'un MBA en conduite du changement.

Implication de HADAS (LIG)

Marie-Christine Rousset, Professeur à l'Université Joseph Fourier de Grenoble depuis septembre 2005, après avoir été Professeur à l'Université Paris-Sud pendant 15 ans. Ses thèmes de recherche sont à la croisée de l'Intelligence Artificielle et des Bases de Données et s'appliquent à la construction du Web sémantique. Elle a été membre « Junior » de l'Institut Universitaire de France de 1997 à 2002. Elle est ECCAI fellow depuis 2005. Elle est membre de nombreux comités de programmes et de comités éditoriaux de revues, et a présidé plusieurs comités de programmes de conférences nationales ou internationales. Elle a participé à plusieurs projets de recherche nationaux avec des académiques ou des industriels (PICSEL, Xyleme, e.dot, ACI-MDD) et participe actuellement à la plate-forme WebContent.

Fabrice Jouanot, MdC à l'Université Joseph Fourier de Grenoble depuis 2003, possède une solide expérience en intégration sémantique de données. Il s'applique à mettre en œuvre les informations contextuelles pour différents domaines d'applications : d'une part l'intégration sémantique de données, et d'autre part, l'adaptation de services logiciels. Il est actuellement impliqué dans le projet ANR masse de données Gedeon pour la gestion et l'interrogation de métadonnées sur grille où la notion de performance réclame la présence de caches s'adaptant au contexte.

Références

F. Jouanot, Y. Denneulin, C. Labb, C. Roncancio, O. Valentin (2007), Distributed Semantic Caching in Grid Middleware, *International Conference on Database and Expert Systems Applications (DEXA)*, Lecture Notes in Computer Science 4653 Springer 2007.

H. Bounif, O. Drutskyy, F. Jouanot, S. Spaccapietra, A Multimodal Database Framework for Multimedia Meeting Annotations, Proceeding of the International Conference on Multi-Media Modeling (MMM'04), Brisbane, Australia, January 2004.

F. Jouanot, N. Cullot, K. Yétongnon, *Context Comparison for Object Fusion*, Proceeding of the 15th Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAISE'2003), June 2003, Klagenfurt/Velden (Austria).

P. Adjiman, P. Chatalic, F. Goasdoué, M-C Rousset, Laurent Simon. Distributed Reasoning in a Peer-to-Peer Setting : Application to the Semantic Web. *Journal of Artificial Intelligence Research (JAIR). Volume 25. 2006.*

M-C Rousset, P. Adjiman, P. Chatalic, F. Goasdoué, Laurent Simon. SomeWhere in the Semantic Web. Article et conférence invités à SOFSEM 2006 (International Conference on Current Trends in Theory and Practice of Computer Science.)

M-C Rousset. Small can be beautiful in the Semantic Web. Article et conférence invités à ISWC 2004 (International Semantic Web Conference.)

Implication de IIHM (LIG)

Joëlle Coutaz, Professeur à l'Université Joseph Fourier, est responsable de l'équipe IIHM. Elle est l'un des membres fondateurs de l'IHM en France, et notamment de l'étude des IHM multimodales. En 2007, elle a été nommée à la CHI Academy de l'ACM pour ses contributions au domaine de l'Interaction Homme-Machine, et l'Université de Glasgow lui a décerné l'Honary Degree in Computer Science, l'équivalent de l'*honoris causa* en France. Elle s'intéresse aux problèmes des IHM en informatique ambiante (travail initié dans le projet GloSS – FET-

Disappearing Computer IST-5ème PCRD 2001-2005, prolongé ensuite dans les projets FAME, Cameleon, NoE FP6 SIMILAR et ITEA EMODE).

Gaëlle Calvary est MdC depuis janvier 2000 à l'Université Joseph Fourier après 8 années d'expérience dans le monde industriel (Thales). Au niveau national, elle est membre fondateur d'un groupe de travail sur la plasticité des IHM (AS Plasticité qui a donné naissance au groupe de travail CESAME actuel qu'elle co-dirige). Elle est a été impliquée dans le projet IST Cameleon, de même dans le réseau d'excellence NoE SIMILAR du 6ème PCRD pour les aspects plasticité des IHM multimodales. Elle joue également un rôle clef dans le projet ITEA EMODE (2005-mars 2008) pour l'adaptation des IHM multimodales selon une approche IDM (Ingénierie Dirigée par les modèles).

Références

N. Barralon, J. Coutaz. Coupling Interaction Resources in Ambient Spaces : There is More than Meets the Eye. A joint conference IFIP WG2.7/13.4 10th Conference on Engineering Human Computer Interaction, IFIP WG 13.2 1st Conference on Human Centred Software Engineering and DSVIS - 14th Conference on Design Specification and Verification of Interactive Systems (DSVIS 2007), Spinger.

G. Calvary, J. Coutaz, D. Thevenin, Q. Limbourg, L. Bouillon, J. Vanderdonckt.A Unifying Reference Framework for Multi-Target user interfaces. Journal *Interacting with Computers,* Special Issue on Computer-Aided Design of User Interface, 15(3), Elsevier Publ., June 2003, pp. 289-308.

G. Calvary. Plasticité des Interfaces Homme-Machine. Habilitation à Diriger des Recherches (HDR), *préparée au Laboratoire d'Informatique de Grenoble (LIG), Université Joseph Fourier, Novembre 2007.*

J. Coutaz, J. Crowley, S. Dobson, D. Garlan. Context is Key, *Communications of the ACM*, ACM Publ., 48(3), March 2005, pp.49-53

J. Coutaz, G. Calvary. HCI and Software Engineering: Designing for User Interface Plasticity. Chapter in *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications*, Sears, A. & Jacko, J. Eds, Taylor & Francis Publ., 2007.

J.-S. Sottet, G. Calvary, J. Coutaz, J.-M. Favre, J. Vanderdonckt, A. Stanciulescu, S. Lepreux. A Language Perspectivre on the Development of Plastic Multimodal User Interfaces, Journal of Multimodal User Interfaces, JMUI, Vol1, Vol 2, No 1 (2007), 1-12.

Implication de SUEZ

Jacques Boudon, Ingénieur ECP, Dr Ing., est l'Architecte des SI Métiers de Suez Environnement ("Business System Architect"). Dans le groupe Suez-Lyonnaise des Eaux depuis 1978, il a exercé des responsabilités variées (conception et développement, directeur de l'organisation et des SI, R&D, assistance technique) dans le domaine des systèmes d'information des métiers de l'eau : modélisations hydrauliques, SIG, gestion des interventions, gestion du patrimoine technique. Il a contribué en particulier à définir le SI-cible des métiers de l'Eau (TIS : Target Information System).

Anne-Pierre Darrées, Ingénieur ENSEEIHT et ENSCT, est responsable du département Gestion du Patrimoine du CIRSEE. Dans le groupe Lyonnaise des Eaux depuis 1983, elle a exercé des responsabilités variées aussi bien dans l'ingénierie, que dans l'exploitation des réseaux et la R&D. Anne-Pierre est en particulier spécialisée dans la modélisation des processus-métier et l'amélioration des performances, dont une des applications est la rationalisation des interventions sur le terrain.

Roland Kora, Ingénieur UTC, est responsable du département Informatique Scientifique et Industrielle du CIRSEE. Depuis 1992, il travaille au sein des équipes de R&D de Lyonnaise des Eaux où il a contribué en particulier à la conception et au développement d'outils d'aide à décision pour la gestion optimale des réseaux d'eau potable, et de contrôle commande et de monitoring dans le domaine de la production d'eau potable et de l'assainissement.

Références

Jacques Boudon, Bertrand Vanden Bossche, Anne-Pierre Darrées. « How can an Integrated Information System support Asset Management ». IWA SIWW - Singapour - Juin 2008 (to be published)

Jacques Boudon, Myriam Martin, Bertrand Vanden Bossche, Jacques Luçon, Anne-Pierre Darrées & Eric Brodard- « IS4AM : An Information System Framework for Asset Management ». IWA Leading Edge Strategic Asset Management - Lisbonne - Octobre 2007

Jacques Boudon. « Retour sur la recette du référentiel ». IT Expert - N° spécial "Urbanisation des SI" Nov./Déc. 2004

Implication de LYONNAISE des Eaux

Laurent Kuta, Responsable des systèmes d'information du Centre Régional Côté d'Azur de la LYONNAISE des Eaux, depuis 10 ans. Ingénieur INSA. Précédemment, chargé du service maintenance et production d'eau potable au Centre Régional Ile de France Picardie Champagne. Chef de projet, il sera chargé du suivi et de la coordination des différents intervenants LYONNAISE des Eaux.

Philippe Pouyet, Ingénieur ECP, est l'Architecte des Systèmes d'Information de la DSI de Lyonnaise des Eaux ("Corporate Architect"). Depuis 1972, il a exercé diverses responsabilités dans les domaines de l'informatique des métiers de l'Eau, au sein de plusieurs entités du groupe Suez-Lyonnaise des Eaux : aussi bien dans la modélisation numérique (éléments finis et différences finies) appliquée à l'Hydraulique et au Génie Civil, que dans les Systèmes d'Information Géographique. **P**hilippe est actuellement chargé, entre autres, de la conception et du pilotage de la migration de tous les systèmes de Lyonnaise des Eaux vers SOA.

Fontainier. Plusieurs agents de l'agence réseau du Centre Régional Côte d'Azur pourront être sollicités lors de la mise en place de la solution pour expérimenter et valider les systèmes nouveaux utilisés durant la tâche 6.

Implication de LUDOTIC

Teresa Colombi, Chef de projet & Ergonome Sénior. Docteur de recherche en psychologie Cognitive à l'Université de Nice - Sophia Antipolis, DEA en Psychologie Cognitive et DEA en Psychologie du Travail et des Organisations. Responsable du pôle R&D LUDOTIC.

Aurore Russo, Chef de projet & Ergonome, DEA en psychologie Cognitive à l'Université de Nice - Sophia Antipolis, « Laurea » (BAC+5) en psychologie à l'Université de Padoue. Spécialiste du e-learning, Responsable du pôle e-learning et jeux vidéo éducatifs.

Références

Baccino T. and Colombi T. « L'Analyse des Mouvements des Yeux sur le Web ». Alain Vomhofe ed., Paris, Hermès 2001.

Baccino, T., Bellino, C., & Colombi, T. (2005) Méthodes d'évaluation de l'utilisabilité, Londres, Hermès.

Colombi, T. « Les stratégies d'exploration visuelle dans les documents hypertextuels », Thèse de Doctorat en Psychologie Cognitive, Univ. de Nice-Sophia Antipolis, 2004.

Implication de GEMALTO

Sylvain Chafer, Responsable de l'équipe de Recherche en Systèmes Embarqués, diplômé d'INSA Lyon, il a rejoint la R&D Carte de GEMALTO en 2001. Durant ces 7 dernières années, il a participé au développement de différentes plates-formes embarquées pour smart card intégrant notamment la technologie Javacard et dirigé des projets pour l'unité business Telecom.

Christophe Buton, Ingénieur de Recherche, diplômé de ISTEP (Paris), conçoit et réalise de nouvelles plates-formes matérielles pour équipements embarqués, a exercé notamment chez Philips, est chez GEMALTO depuis 2000.

Eric Deschamps, Ingénieur de Recherche, diplômé de l'université Jussieu Paris VI, avant de rejoindre GEMALTO il a été consultant sécurité au sein de la société SUN Microsystems et justifie d'une expérience très significative dans le domaine de l'informatique, des systèmes embarqués et des réseaux TCP/IP

Références

O. Potonniée, « A decentralized privacy-enabling TV personalization framework », 2nd European Conference on Interactive Television: Enhancing the Experience (euroITV2004), Brighton, UK, 2004.

C. Muller, E. Deschamps, « Smart cards as first-class network citizens », 4th Gemplus Developer Conference, Singapore, 2002.

M.-C. Pellegrini, O. Potonniée, R. Marvie, S. Jean, M. Riveill, « Une plate-forme d'applications adaptables et sécurisées pour usagers mobiles », Calculateurs Parallèles, Hermès, 12(1), 2000

Implication de MOBILEGOV

Eric Mathieu, Co-Fondateur et Directeur Technique de Mobilegov France SA. Ingénieur des Mines d'Ales (EMA / EERIE) il a dix ans d'expérience confirmée dans la direction technique et l'intégration de solutions embarquées sur des ordinateurs de poche à l'usage des services publics en Europe. Il est expert sécurité indépendant auprès de l'ENISA.

Vincent Hourdin, Doctorant CIFRE chez MOBILEGOV et dans l'équipe RAINBOW, travaille depuis 1 an sur les aspects d'assemblage et la plate-forme WComp. Il permettra notamment une meilleure synchronisation entre les tâches 2-3-4 (principalement académiques) et les tâches 5 et 6 (principalement industrielles).

Annexe 3 : Glossaire

Dans ce document, nous convenons d'appeler :

- ***Système interactif*** : un logiciel en interaction avec un humain. Pour tout système interactif, nous distinguons son *Noyau Fonctionnel* (NF) de son *Interface Homme-Machine* (IHM). Le NF désigne les fonctions et concepts métier tandis que l'IHM permet l'accès à ces services et de là, la manipulation des concepts métiers.
- ***Espace ambiant*** : un système interactif intégré à l'environnement physique, apte à satisfaire dynamiquement des requis de mobilité, d'hétérogénéité et de variabilité des ressources en présence.
- ***Composant*** (logiciel) : une unité de décomposition d'un système.
- ***Service*** : « un comportement défini par un contrat qui peut être réalisé et fourni par tout composant pour être utilisé par tout composant, sur la base unique du contrat » [Bieber 02]
- ***Ressource d'interaction*** : un périphérique d'entrée/sortie accessible à l'utilisateur pour observer et/ou modifier l'état d'un système interactif.
- ***Dispositif physique*** : ressource d'interaction ou assemblage de ressources d'interaction.
- ***SOA*** : Une architecture orientée services est une architecture logicielle fondée sur la définition de services qui interagissent. Un service est une action exécutée par une entité logicielle "fournisseuse" bien définie (qui expose explicitement son contrat d'utilisation) et autonome (indépendante du contexte d'utilisation et de l'état des autres services) à l'attention d'une entité logicielle "consommatrice", basée éventuellement sur un autre système. Un service peut être représenté par une application, un module ou encore un composant logiciel. Les caractéristiques d'une architecture orientée services sont le couplage faible (un service n'appelle jamais directement un autre service, les interactions sont gérées par une fonction d'orchestration), l'indépendance par rapport aux aspects technologiques (un service est décrit par son contrat d'utilisation indépendamment de la plate-forme technique utilisée par le fournisseur du service) et l'extensibilité (de nouveaux services peuvent être découverts et appelés à l'exécution).
- ***WSOA*** : Depuis l'introduction et la normalisation des Services Web par le W3C, ces approches reposent le plus souvent sur ces technologies. On parle alors de WSOA « architecture orientée Web Service ».
- ***Ontologie*** [Gruber 93] : c'est un vocabulaire structuré de concepts et de propriétés définis précisément à l'aide d'un langage formel non ambigu. Les ontologies, en tant que solution au problème d'hétérogénéité, sont au cœur des applications du Web sémantique [Berners-Lee 01].
- ***Web sémantique*** : c'est une vision permettant de faciliter et d'améliorer la recherche d'information, faite par l'homme et la machine, grâce à la représentation sémantique du contenu des ressources manipulées. Il s'oppose au Web actuel dans le sens où celui-ci est essentiellement syntaxique, la structure des ressources accessibles est bien définie mais le contenu du Web reste quasiment inaccessible aux traitements machines. Cette vision est prometteuse mais n'a pas encore supplanté le Web actuel. Cependant, des avancées ont été faites dans la direction du Web sémantique, en particulier grâce aux efforts déployés ces dernières années par les chercheurs et les industriels réunis dans le W3C (http://www.w3.org/). Ainsi, des langages de description sémantique de ressources du Web ont été proposés et deviennent des recommandations en passe de devenir des standards, comme OWL (http://www.w3.org/2004/OWL/), RDFS (http://www.w3.org/TR/rdf-schema/) OWL-S (http://www.w3.org/Submission/OWL-S/).

Annexe 4 : Références bibliographiques

[Amigo] AMIGO, Ambient intelligence for the networked home environment, IST project, http://www.hitech-projects.com/euprojects/amigo/

[Baccino 05] Baccino, T., Bellino, C., & Colombi, T. Méthodes d'évaluation de l'utilisabilité, 2005, Londres, Hermès.

[Balme 04] Balme, L. Coutaz, J., Demeure, A., Calvary, G. CAMELEON-RT: a Software Architecture Reference Model for Distributed, Migratable, and Plastic User Interfaces. Second European Symposium on Ambient Intelligence, EUSAI 04, LNCS 3295, Markopoulos et al., 2004, pp. 291-302.

[Berners-Lee 01] T. Berners-Lee, J. Hendler, O. Lassila. The Semantic Web. Scientific American. May 2001.

[Bieber 02] Bieber, G. and Carpenter, J. (2002). Introduction to Service-Oriented Programming. http://www.openwings.org.

[Blay 07] M. Blay-Fornarino, V. Hourdin, C. Joffroy, S. Lavirotte, S. Mosser, A.-M. Pinna-Dery, P. Renevier, M. Riveill et J.-Y. Tigli. « Architecture pour l'adaptation de Systèmes d'Information Interactifs Orientés Services ». RSTI Série ISI - Prise en Compte de l'interaction homme-machine dans le développement des systèmes d'information, pages 93-118, décembre 2007.

[Brézillon 02] P. Brézillon. Expliciter le contexte dans les objets communicants. Les Objets Communicants. Hermes Sciences Editions, Lavoisier, Chapter 21, 2002, pp. 295-303.

[Chan 05] S. Chan, C. Kaler, T. Kuehnel, A. Regnier, B. Roe, D. Sather, J. Schlimmer, H. Sekine, D. Walter, J. Weast, D. Whitehead, D. Wright: *Devices Profile for Web Services*, May 2005, Microsoft Developers Network Library,

[Charfi 07] A. Charfi, M. Mezini, « AO4BPEL: An Aspect-Oriented Extension to BPEL », World Wide Web Journal (Springer link), Special issue on "Recent Advances in Web Services", 2007

[Cheug-Foo-Wo 07] D. Cheung-Foo-Wo, J.-Y. Tigli, S. Lavirotte et M. Riveill. « Self-adaptation of event-driven component-oriented Middleware using Aspects of Assembly ». Dans 5th International Workshop on Middleware for Pervasive and Ad-Hoc Computing (MPAC), California, USA, novembre 2007.

[Corba] Corba Standard from the OMG group, « Common Object Request Broker Architecture: Core Specification », 2004. http://www.omg.org/docs/formal/04-03-12.pdf

[Coutaz 05] Coutaz, J., Crowley, J. , Dobson, S., Garlan, D. Context is Key, Communications of the ACM, ACM Publ., 48(3), March 2005, pp.49-53

[Coutaz 07] Coutaz, J., Calvary, G. HCI and Software Engineering: Designing for User Interface Plasticity. In "The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications", Sears, A. & Jacko, J. Eds, Taylor & Francis Publ., à paraître.

[Crease 00] Crease, M.G. A Toolkit Of Context and Resource Sensitive Widgets. in Proceedings of BCS HCI 2000 Volume II (Sunderland, UK), BCS, pp 140-141.

[Dey 99] An Architecture To Support Context-Aware Applications. Anind K. Dey, Daniel Salber, Masayasu Futakawa and Gregory D. Abowd. GVU Technical Report GIT-GVU-99-23. June 1999.

[Dey 01] Dey A.K., Salber D., Abowd G.D., A Conceptual Framework and a Toolkit for Supporting the Rapid Prototyping of Context-Aware Applications, anchor article of a special issue on Context-Aware Computing, in the Human-Computer Interaction (HCI) Journal, Vol. 16, 2001.

[Dobson 07] S. Dobson, P. Nixon, L. Coyle, S. Neely, G. Stevenson, and G. Williamson (2007). Construct: An Open Source Pervasive Systems Platform. Consumer Communications and Networking Conference, 2007. CCNC 2007. 2007 4th IEEE. Pages 1203-1204.

[Dourish 01] Dourish, P. Where the Action Is: The Foundation of Embodied Interaction. MIT Press, Cambridge, 2001.

[DPWS] DPWS (Device Profile for Web Services), http://specs.xmlsoap.org/ws/2006/02/devprof/devicesprofile.pdf

[Euzenat et al 06] J. Euzenat, J. Pierson, F. Rampanary. Gestion dynamique de contexte pour l'informatique diffuse. Conférence Francophone sur la Reconnaissance de formes et l'Intelligence Artificielle. RFIA 2006.

[Fisher 01] G. Fischer, « Articulating the Task at Hand Making Information Relevant to it » in the Human-Computer Interaction (HCI) Journal, Vol. 16, 2001

[Gajos 04] K. Gajos, D. S. Weld. SUPPLE: Automatically Generating User Interfaces. In Proceedings of IUI'04. Funchal, Portugal, 2004.

[Glassey 03] Glassey R., Stevenson G., Richmond M., Wang F., Nixon P., Terzis S., and Ferguson I. Towards a middleware for generalised context management. in 1st MPAC03, (June 2003).

[Goasdoué 2000]. F. Goasdoué, V. Lattès, M- C Rousset. The use of Carin language and algorithms for Information Integration : the Picsel system. International Journal on Cooperative Information Systems, Vol.9, N°4 (2000) 383-401

[Grolaux 07] D. Grolaux. Transparent migration and adaptation in a Graphical User Interface Toolkit. PhD in Computer Science, Université Catholique de Louvain, May 2007.

[Gruber 93] T. Gruber. Towards Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing. Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge Representation, Kluwer Academic Publishers, 1993.

[Halevy 2003] Halevy A., Ives Z., Suciu D., Tatarinov L. *Schema Mediation in Peer to Peer Data Mamagement Systems.* Actes de ICDE 2003 (International Conference of Data Engineering).

[Hameed 2004]. A. Hameed, A. Preece, D. Sleeman. Ontology Reconciliation, Handbook of ontologies. Stabb and Studer (Eds), International Handbooks on Information Systems. Pages 231-250, Springer Verlag, 2004.

[Hong 01] Jason I. Hong and James A. Landay, An Infrastructure Approach to Context-Aware Computing. In Human-Computer Interaction,Vol. 16, (2001).

[Hourdin 07] V. Hourdin, S. Lavirotte, J.-Y. Tigli. « Service UPnP pour dispositifs autonomes » vol. H5002, Techniques de l'Ingénieur, feb 2007.

[Jang 03], Jang S., Woo W., « ubi-UCAM: A Unified Context-Aware Application Model », Lecture Note Artificial Intelligence (Context'03), Vol, 2680, pp.178-189, 2003.

[Jouanot 06] Jouanot F., « Canevas de gestion de contexte pour les services de gestion de données", Technical paper, LIG, Septembre 2006

[Kiczales 97] G. Kiczales, J. Lamping, A. Mendhekar, C. Maeda, C. V. Lopes, J.-M. Loingtier, J. Irwin, « Aspect-Oriented Programming », European Conference on Object-Oriented Programming (ECOOP), LNCS 1241, Springer Verlag, p. 220-242, June, 1997.

[Laddad 03] R. Laddad, « AspectJ in Action : practical Aspect-Oriented Programing », Manning publications, July, 2003.

[Lavirotte 05] Lavirotte S., Lingrand D., Tigli J.-Y., « Définition du contexte et méthodes de sélection », Actes des Secondes Journées Francophones: Mobilité et Ubiquité (UbiMob), 2005, p. 9-12.

[Kumuran 02] S. I. Kumaran, JINI Technology An Overview, Prentice Hall PTR, 2002. http://java.sun.com/products/jini/

[Lecolinet 04] E. Lecolinet. A molecular architecture for creating advnced GUIs. In Proc. UIST 2003, ACM publ., 2003.

[Limbourg 04] Q. Limbourg, J. Vanderdonckt. UsiXML: A User Interface Description Language Supporting Multiple Levels of Independence, in Matera, M., Comai, S. (Eds.), in Engineering Advanced Web Applications , Rinton Press, Paramus, 2004

[Nichols 06] Nichols, J., Rothrock, B., Chau, D.H., Myers, B. Huddle: Automatically Generating Interfaces for Systems of Multiple Connected Appliances. In Proc. UIST 2006, ACM Publ., 2006, pp. 279-288

[OSGi] OSGi Alliance, http://www.osgi.org/Main/HomePage

[Oxygen] MIT Project Oxygen, http://oxygen.csail.mit.edu/

[Pessemier 06] Pessemier N., Seinturier L., Coupaye T. and Duchien L. A Model for Developing Component-based and Aspect-oriented Systems. In 5th International Symposium on Software Composition (SC'06), Vienna, Austria, March 2006.

[Plu 03] Plu M., Bellec P., Agosto L., van de Velde W. The web of people : a dual view on the WWW. Proceedings of WWW 2003 (12e International World Wide Web conference). Volume Alternate Paper tracks.

[Ponnekanti 01] S. R. Ponnekanti, B. Lee, A. Fox, P. Hanrahan, and T. Winograd. ICrafter: A Service Framework for Ubiquitous Computing Environments. In Ubicomp 2001, pages 56-75. Georgia, Atlanta, September/October 2001.

[Rey 05] G. Rey. Contexte en Interaction Homme-Machine : le Contexteur. Thèse Univ.Joseph Fourier, 2005, 172 pages.

[Rey 06] G. Rey. Méthode pour la modélisation du contexte d'interaction. RSTI - ISI – 11/2006. Adaptation et contexte, p 141-166.

[Roman 02] M. Román, C. K. Hess, R. Cerqueira, A. Ranganathan, R. H. Campbell, and K. Nahrstedt. « Gaia: A Middleware Infrastructure to Enable Active Spaces ». In IEEE Pervasive Computing, pp. 74-83, Oct-Dec 2002.

[Rousseau 06] C. Roussseau, Y. Bellik, F. Vernier. A Framework for the Intelligent Multimodal Presentation of Information, *Signal Processing Journal*, Special issue on Multimodal Interfaces, Elsevier, April 2006.

[Rousset 02] M-C Rousset, A. Bidault, C. Froidevaux, H. Gagliardi, F. Goasdoué, C. Reynaud, B. Safar. Construction de médiateurs pour intégrer des sources d'information multiples et hétérogènes : le projet PICSEL. Revue I3, 2002.

[Rousset 04] M-C. Rousset. Small can be beautiful in the Semantic Web. **Invited talk,** Proceedings of ISWC 2004 (3rd International Semantic Web Conference), Lecture Notes in Computer Science, Volume 3298.

[Rousset 06] M-C. Rousset, P. Adjiman, P. Chatalic, F. Goasdoué, , L. Simon. SomeWhere in the Semantic Web. **Invited talk,** Proceedings of SOFSEM 2006 (International Conference on Current Trends in Theory and Practice of Computer Science), Prague, Janvier 2006.

[Sebillotte 94] S. Sebillotte, B. Alonso, D. Fallah, H. Hamouche et D.L. Scapin. Note de recherche concernant le formalisme MAD. INRIA Rocquencourt, Novembre 1994, Document interne du groupe Psycho-Ergo.

[Sottet 07] Sottet, J.-S.. Calvary, C., Coutaz, J., Favre, J.-M. A Model-Driven Engineering Approach for the Usability of Plastic User Interfaces. In Proc. Engineering HCI 2007, Spinger, Salamanca, à paraître.

[Schilit 94] B.N. Schilit, N.I. Adams and R. Want. Context-Aware Computing Applications. Proceedings of the IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications (WMCSA'94), IEEE Press, pp 85-90

[Shvaiko 2005] P. Shvaiko, J. Euzenat. A survey of schema-based matching approaches. Journal of Data Semantics. 2005.

[Sousa 02] J. P. Sousa, and D. Garlan. « Aura: an Architectural Framework for User Mobility in Ubiquitous Computing Environments », Software Architecture: System Design, Development, and Maintenance (Proceedings of the 3rd Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture) Jan Bosch, Morven Gentleman, Christine Hofmeister, Juha Kuusela (Eds), Kluwer Academic Publishers, August 25-31, 2002. pp. 29-43.

[Stuerzlinger 06] Stuerzlinger, W., Chapuis, O., Phillips, D., Roussel, N. User interface façades: towards fully adaptable user interfaces. In: Proceedings of the 19th Annual ACM Symposium on User interface Software and Technology, UIST 2006, p. 309-318, Montreux, Switzerland, October 2006

[Thevenin 01] Thevenin, D. A Development Process for Plastic User Interfaces, UIST'2002, 15th annual symposium on User Interface Software &Technology, Paris, France. 27-30 October 2002, Companion pp. 7-8.

[Tigli 06] Jean-Yves Tigli, Daniel Cheung-Foo-Wo, Stéphane Lavirotte et Michel Riveill. « Adaptation au contexte par tissage d'aspects d'assemblage de composants déclenchés par des conditions contextuelles ». RTSI Série ISI - Adaptation et Gestion du Contexte, volume 11, numéro 5, pages 89-114, 2006. 2-7462-1672-8.

[UPnP] UPnP Forum. « Understanding UPnP : A White Paper. », Juin 2000. http://www.upnp.org/

[Verissimo 02] P. Verissimo, V. Cahill, A. Casimiro, K. Cheverst, A. Friday, and J. Kaiser. Cortex: Towards supporting autonomous and cooperating sentient entities. In Proceedings of European Wireless, 2002.

[Waldner 07] J.-B. Waldner, « Nano-informatique et Intelligence Ambiante - Inventer l'Ordinateur du XXIème Siècle », Hermes-Lavoisier, 2007.

[Wiederhold 92] G. Wiederhold. Mediators in the Architectecture of Future Information Systems. IEEE Computer Magazine.

[Weiser 91] M. Weiser. The computer for the twenty-first century. Scientific American, 265(3):94–104, Sept. 1991.

Annexe 5 : Programme détaillé des tâches et sous-tâches

Tâche 0: Coordination et dissémination scientifique, pédagogique et industrielle

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	15	8	5	4	4	5	3	44

Dates : de T0 à T0+36

Organisation et objectifs de la tâche :

L'équipe RAINBOW de l'I3S (Informatique Signaux et Systèmes de Sophia Antipolis) aura la responsabilité de coordonner le projet. Cette tâche inclut le management du projet tel que décrit dans les différentes tâches ci-dessous ainsi que les aspects liés à la collaboration et à la dissémination. En ce sens, I3S devra assurer une bonne coordination entre les partenaires, et en particulier s'assurer des activités de coordination entre les tâches (voir détail de l'organisation proposée dans la section 1.8.4). La dissémination, déclinée sous trois axes (scientifique, pédagogique et industrielle) aura pour objectif de faire connaître le travail réalisé au sein du projet et d'assurer une bonne visibilité du projet et de son agence de financement sur la scène nationale mais aussi internationale.

Liens avec les autres tâches :

Cette tâche de coordination et de dissémination est par définition en relation avec toutes les autres tâches et sous-tâches du projet.

Risques et solutions de repli envisagées :

Les équipes académiques présentes dans ce projet mènent depuis de longues années une recherche en lien avec des besoins industriels. Elles développent et proposent des prototypes ayant bien souvent une qualité proche de logiciels commercialisés et plusieurs réalisations sont réellement en exploitation pour des projets de recherche ou ont été transférées. Il est donc certain que ce projet de recherche est à la frontière entre la recherche industrielle et le développement expérimental et un des objectifs du projet sera de valider par l'expérience la qualité des propositions. Pour cela, le consortium s'est doté d'une cellule permettant de faire très régulièrement le point (téléconférence du comité de pilotage tous les 15 jours regroupant un représentant de chaque partenaire et des réunions semestrielles plénières, regroupant l'ensemble des acteurs du projet).

Il nous semble raisonnable de penser qu'avec l'expérience du consortium, que les engagements pris seront tenus. Les risques se situent davantage au niveau des mises en œuvre logicielles. En effet, même si les équipes académiques ont une grosse expérience de production du logiciel, il est toujours possible de rencontrer des problèmes non prévisibles. Deux points nous permettent de limiter au maximum ces risques. Une approche basée sur le développement incrémental a été utilisée pour ce projet. Ainsi la production de démonstrateurs logiciels à T0+12 puis à T0+24 et enfin à T0+36, met bien en évidence le cycle de vie en spirale. D'autre part, pour diminuer les risques lors des phases d'assemblage nous utiliserons des techniques, parfois non optimales en temps d'exécution mais nous permettant d'assurer une gestion efficace de l'ensemble des problèmes liés à la prise en compte de l'hétérogénéité des productions logicielles et des langages de mise en œuvre.

Les risques liés au fonctionnement du projet sont relativement nombreux. Ce sera un des objectifs des réunions initiales que de mieux les identifier. Néanmoins les travaux de chacune des équipes ont déjà consisté à identifier les risques majeurs qui sont détaillés dans chacune des tâches.

Sous-Tâche T0.1 : Coordination du projet

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	9		2	1	1	1	1	15

Dates : de T0 à T0+36

Objectifs :

Coordination et suivi de la liste des tâches/sous-tâches.

Méthodes :

Un accord de consortium sera établi avant la fin de la première année du projet (objectif à 6 mois). Les apports de chaque partenaire ont déjà été identifiés et un document de travail a déjà été relu par les partenaires (voir Annexe 7). L'accord de consortium définira les principes relatifs à la propriété intellectuelle et les règles d'exploitation des résultats. Les principes de cet accord, approuvés par les partenaires, reposent sur :

- la mise à disposition des méthodes et prototypes à l'ensemble des partenaires ;
- l'appartenance des méthodes aux co-inventeurs ;
- la mise à disposition des prototypes aux partenaires qui, après la fin du projet auront le droit de les faire évoluer ;
- les publications, lorsqu'elles impliqueront des éléments des études de cas seront soumises à l'approbation des personnes ayant mis à disposition ces éléments ;
- l'utilisation, lors des développements faits par un partenaire, de logiciels dont le partenaire a la libre utilisation ;
- les acquis d'un partenaire antérieurs au projet restent la propriété de ce partenaire.

Un rapport d'avancement sera livré chaque semestre. Ces rapports décriront l'état d'avancement, les principaux résultats et les éventuelles déviations par rapport au planning initial.

Des réunions semestrielles seront organisées pour faire le point sur l'avancement du projet et des réunions téléphoniques bimensuelles (pont téléphonique déjà mis en place et utilisé pour le montage de ce projet) permettront d'assurer le suivi jusqu'à la fin du projet. L'ensemble des réunions feront l'objet d'un compte-rendu qui sera mis à disposition des partenaires, des membres du club partenaires et des évaluateurs.

Rendus internes :

- ❑ D 0.1 : Accord de consortium validé par l'ensemble des partenaires (T0+12)
- ❑ D 0.2 : Rapports d'avancement semestriels et rapport financier annuels (T0+6, T0+12, T0+18, T0+24, T0+30, T0+36)
- ❑ D 0.3 : Rapports de l'état des dépenses (T0+12, T0+24, T0+36)
- ❑ D 0.4 : Rapport de synthèse et récapitulatif des dépenses (T0+36)

Risques et solutions de repli envisagées :

Sous-Tâche T0.2 : Dissémination scientifique

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	3	6	1	1	1	2	0	14

Dates : de T0+12 à T0+36

Objectifs :

L'objectif de cette tâche est d'assurer la dissémination des résultats obtenus auprès de la communauté scientifique.

Méthodes :

La dissémination scientifique sera assurée par plusieurs moyens: les rapports d'activité, le site web du projet tenu à jour (à noter qu'un site wiki a déjà été mis en place pour la gestion interne du projet lors montage du dossier) et la participation à des manifestations scientifiques.

- Le site web du projet sera tenu à jour avec la description du projet, les rapports d'activité, les publications, les liens vers les différents composants logiciels disponibles, etc. Afin d'assurer une diffusion la plus large possible, tous les documents de spécification produits par le projet seront disponibles en accès libre. Les comptes rendus, retours sur expériences, évaluations et tests des démonstrateurs réalisés dans le cadre du projet seront disponibles librement. Le site web servira d'outil collaboratif (rapports de réunions, liste des sous-tâches, agenda...).
- Les principales manifestations auxquelles nous envisageons de participer pour disséminer les résultats sont des conférences et forums. Nous pouvons citer notamment la conférence Mobility (http://www.mobilityconference.org/: **International Conference on Mobile Technology, Applications and Systems**) qui sera organisée en 2009 à Nice - Sophia Antipolis par les personnes de l'équipe RAINBOW I3S impliquées dans le projet CONTINUUM.
- Une journée de travail sera également proposée dans la communauté française dans le cadre des GDR.

Un démonstrateur sera proposé en fin de projet pour valider l'intégration de l'ensemble des composants. Il nécessitera une contribution de l'ensemble des partenaires (voir tâches 5 et 6).

Si les résultats préliminaires du projet montrent la pertinence de l'approche, les partenaires industriels devront prendre en charge, éventuellement par d'autres types d'aide la valorisation de ce travail. Parmi les pistes évoquées, on retient la possibilité de créer une ERT (Équipe de Recherche Technologique) permettant à un industriel et un laboratoire de fonder, pour une durée limitée, un laboratoire de recherche commun.

Rendus internes :

- ❑ RI 0.2.1 : Document de synthèse récapitulant l'ensemble des actions menées au cours du projet (publications, organisation de manifestations, …) (T0+36)

Sous-Tâche T0.3 : Dissémination pédagogique

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	3	2	1	1	0	0	0	7

Dates : de T0+21 à T0+36

Objectifs :

Le but de cette tâche est d'assurer la dissémination des résultats et avancées obtenues par les partenaires dans le cadre pédagogique pour les universités de chacun des partenaires, mais aussi dans le cadre d'échanges et de collaboration avec d'autres universités.

Méthodes :

Le consortium est constitué d'équipes de recherche universitaires et d'industriels (grand groupes, PME et micro-entreprise). La plupart des personnes les composant se connaissent et collaborent aussi sur des projets pédagogiques depuis de longues années :

- participation de l'équipe IIHM aux enseignements de Polytech'Nice – Sophia
- participation de SUEZ Environnement aux enseignements de Polytech'Nice – Sophia
- participation de l'équipe RAINBOW aux enseignements dans les universités Grenobloises et de PACA.

Il nous semble essentiel que les acquis techniques et scientifiques réalisés par les partenaires du projet puissent aussi être valorisés par des actions pédagogiques. Celles-ci se feront dans trois directions :

- participation des partenaires industriels à l'encadrement de doctorants, éventuellement par le biais du dispositif des bourses CIFRE,
- définition et mise en place de nouveaux cours dans les universités dans lesquelles nous intervenons, et mise à disposition de ces cours dans les universités partenaires (les enseignements de niveau M2 étant pour certains d'entre eux très spécialisés, il est nécessaire que le même enseignant refasse le cours dans 2 ou 3 universités afin de maintenir un enseignement de pointe). Par exemple, des membres de l'équipe RAINBOW « exportent » leurs enseignements dans les Universités Paris 6, Montpellier 2, Avignon et Savoie,
- évolution de l'Ubiquarium pour y intégrer les résultats de ce projet et permettre par son utilisation la formation d'étudiants.

Rendus internes :

- ❑ RI 0.3.1 : Document de synthèse récapitulant l'ensemble des actions menées au cours du projet (publications scientifiques, organisation de manifestations scientifiques, …) (T0+36)

Sous-Tâche T0.4 : Dissémination industrielle

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	0	0	1	1	2	2	2	8

Dates : de T0+12 à T0+36

Objectifs :

Cette sous-tâche a pour objectif de valoriser les résultats de la recherche sur le plan industriel. Le projet étant construit pour produire des résultats génériques applicables à un grand nombre d'applications industrielles, un poids spécifique a été donné à cette sous-tâche pour permettre une diffusion optimale de l'information et des résultats de la recherche vers les acteurs du monde économique.

Méthodes :

Les modalités prévues pour l'exploitation et la dissémination industrielle des résultats appliqués et de vulgarisation sont :

- Des articles seront publiés dans des revues spécialisées. Les revues à caractère technique seront privilégiées par rapport à des publications plus scientifiques (à titre d'exemple, on peut citer La Houille Blanche, Le Moniteur des Travaux Publiques,…)
- La participation à des congrès ou conférences sera exploitée pour communiquer sur le projet CONTINUUM.

- Le service communication de SUEZ et de LYONNAISE des Eaux pourra être un relais efficace pour la diffusion d'information notamment au travers de plaquettes techniques à destination des clients industriels du groupe.
- Communiqués de presse (lancement du projet, point intermédiaire, résultats), suivi des articles, et dossier de presse (papier + Internet) ;
- Forum pour l'enrichissement des scénarios industriels ;
- Production d'un rapport/guide sur les applications industrielles possibles intégrant ces avancées en matière de continuité de service ;
- Conférences pour les industriels.

Rendus internes :

- ❑ RI 0.4.1 : Document de synthèse récapitulant l'ensemble des actions menées au cours du projet (publications, participation à des congrès industriels, plaquette de communication …) (T0+36)

Tâche 1: Identification du cadre socio-économique et de ses contraintes

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	9	4	5	4	4	8	3	37

Dates : de T0 à T0+34

Organisation et objectifs de la tâche :

Parmi toutes les méthodes de conception des systèmes informatiques, l'approche basée sur les scénarios n'est qu'une des alternatives possibles. C'est celle que nous retiendrons dans le cadre du projet CONTINUUM.
Après avoir identifié les caractéristiques pour un scénario, il y a de nombreuses façons pour réaliser sa concrétisation. Pour réaliser un scénario dans le cadre de CONTINUUM, nous associerons deux méthodes : **une approche théorique** et **une approche technique**. Le point de vue ethnographique sera associé à cette construction d'un scénario de CONTINUUM en fonction du contexte de ce scénario.
L'objectif de cette tâche est de décliner deux scénarios :

- le premier orienté sur le cas concret industriel, qui sera la cadre des expérimentations in vivo de la sous-tâche 6.1,
- le second, plus prospectif, se voudra un scénario mettant en évidence des actions complémentaires qui se voudraient une forme de généralisation à d'autres types de métiers de travailleurs mobiles.

Ces scénarios mettront en évidence les besoins de la continuité de service.

Cette tâche vise aussi à mettre au point un modèle précis et fiable des différents « profils » d'utilisateurs potentiels des services en cours de développement, en se basant sur les informations recueillies dans les Tâches 1.1 et 1.2. Le but de la modélisation est double : d'une part comprendre et savoir interpréter les comportements humain (en termes de réactions, préférences, compréhension des informations) et d'autre part savoir prédire les comportements futurs afin d'anticiper les besoins et les usages de demain.

Liens avec les autres tâches :

Les Tâches 2, 3, 4, 5 et 6 utilisent les scénarios qui seront définis lors de cette Tâche.

Sous-Tâche T1.1 : Scénario industriel

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	6	2	4	3	4	2	2	23

Dates : de T0 à T0+3

Objectifs :

Dans le cadre de ses missions de gestion des réseaux d'eau potable, LYONNAISE des Eaux est amenée à intervenir sur le terrain pour des problèmes de fuites d'eau, coupures d'eau, travaux d'entretien,… C'est le fontainier qui est chargé de ces tâches, et plus généralement du bon fonctionnement des réseaux.

Pour mener à bien ses missions, le fontainier dispose de nombreux équipements (Tablet PC, téléphone portable, GPS, voiture, …) et accède à divers services informatiques de l'entreprise (communication avec l'Ordonnanceur, accès au SIG d'entreprise, services de localisation GPS, connexion avec la supervision des données techniques, …) dans des environnements hétéroclites (bureau, terrain, véhicules, domicile,…). Cette hétérogénéité de matériels, services et environnements est une contrainte forte pour le travail du fontainier et l'oblige à se préoccuper de problèmes éloignés de son métier de base.
L'objectif de cette tâche est de

- décrire précisément les missions du fontainier ainsi que les moyens actuels mis à sa disposition,
- concevoir/rédiger un scénario pour équiper le fontainier de nouveaux dispositifs afin d'assurer la continuité de service.

GEMALTO, l'entreprise leader au niveau mondial dans le domaine des cartes à puces et des applications embarquées, propose pour mener à bien cette sous-tâche de réaliser un équipement personnel mobile de sécurité. Ce dispositif s'intégrera et fournira des services dans le système à composants.
Le fontainier utilisera ce dispositif pour collecter des informations de terrain par exemple l'état d'une vanne (ouverte/fermée). De retour à son véhicule, ce dispositif permettra la consultation des informations collectées sur le terrain par les équipements présents dans le véhicule. Depuis son lieu d'intervention, il pourra en se connectant à distance être également client de services fournis par le système d'information de SUEZ ou Internet. Par exemple pour établir une session sécurisée avec le service d'ordonnancement des interventions de SUEZ ou un service de cartographie sur Internet de type IGN.

Méthodes :

La première phase de modélisation des tâches du fontainier sera menée auprès des opérationnels présents sur le terrain et par des enquêtes réalisées auprès des différents services intervenants dans le métier de gestion des réseaux (services d'ordonnancement, de cartographie, d'entretien des réseaux,…).
Il s'agira ensuite de décrire les 3 types de contraintes intervenants dans le travail du fontainier.

- **Contrainte matérielle** : il conviendra d'identifier l'ensemble des matériels utilisés par le fontainier. Certains pouvant être redondant et ne pas apporter de bénéfices à l'utilisateur ; à contrario, certains manques pourront être mis en évidence comme par exemple l'absence de systèmes communiquant adaptés au travail en conditions difficiles (inspections de canalisation durant lesquelles le fontainier n'a pas les mains disponibles pour manipuler un dispositif d'accès aux informations). Les matériels employés par le fontainier seront donc détaillés de façon exhaustive. Pour chacun d'eux, les caractéristiques seront décrites de façon à dégager les points forts et les points faibles (ergonomie, autonomie, communication,…).
- **Contrainte d'accès aux informations** : il s'agira ici de décrire les différents systèmes informatiques utilisés au sein des exploitations LYONNAISE des Eaux pour lesquels une continuité de service est nécessaire et indispensable au travail du fontainier.
- **Contrainte d'environnement** : Comme indiqué précédemment, le fontainier est amené à se déplacer fréquemment et a besoin d'accéder à l'information dans des environnements différents. Les problématiques d'accessibilité à l'information, de sécurité,… devront être étudiées.

Un second scénario précisera les outils et logiciels qui équiperont le fontainier pour lui permettre un accès mobile et ubiquitaire aux informations nécessaires à l'accomplissement de ses missions.

Le dispositif proposé par GEMALTO, pourra être qualifié de « générique », car il supportera les mécanismes nécessaires à l'ajout de services spécifiques à différents domaines applicatifs. Bien sûr, dans le cadre du projet, seuls seront réalisés les services nécessaires à la mise en œuvre des scénarios.
Par conséquent, l'enjeu est de concevoir un dispositif qui puisse coexister dans le cadre d'un contexte d'interaction avec d'autres dispositifs identiques.

MOBILEGOV auditera et spécifiera les risques inhérents à la sécurité informatique du métier de fontainier, tout d'abord sans, puis avec les nouveaux dispositifs. MOBILEGOV spécifiera l'apport de la technologie de sécurité de leur entreprise dans un contexte de continuité et de variété des dispositifs.

Rendus internes :

- ❑ D 1.1 : Document décrivant les missions du fontainier (ce document précisera les 3 types de contraintes inhérentes au métier du fontainier). Ce document contiendra aussi un cahier des charges nécessaire à la réalisation des fournitures prévues lors de la Tâche 5 puis de la Tâche 6.1. (T0+3)

Risques et solutions de repli envisagées :

LYONNAISE des Eaux, entreprise de stature mondiale possède une maîtrise des processus métiers sur lesquels portent cette étude ce qui est une garantie de la réussite de cette tâche.
GEMALTO, l'entreprise leader au niveau mondial dans le domaine des cartes à puces et des applications embarquées, dispose d'une solide expérience étant une garantie pour l'aboutissement de leurs travaux dans cette tâche.

Sous-Tâche T1.2 : Scénario prospectif

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	3	1	1			1		6

Dates : de T0+2 à T0+5

Objectifs :

L'objectif de cette sous-tâche est de fournir un scénario prospectif sur les utilisations possibles des technologies développées dans le cadre du projet CONTINUUM, mais appliquées à d'autres cas que le métier du fontainier. L'objectif principal est de mettre en perspective les travaux sur un autre cas d'utilisation plus générique que le métier de fontainier et qui pourra s'appliquer à tout travailleur mobile.

Méthodes :

L'emploi de scénarios dans le processus de conception est une méthode permettant de développer et de projeter les utilisateurs potentiels dans de nouvelles situations. Les scénarios ancrent le processus de conception, pendant qu'évolue les réflexions et focalise les réflexions sur des situations d'utilisation, comme elles pourront apparaître dans le monde réel et dans le futur.

Parmi toutes les méthodes de conception des systèmes informatiques, l'approche basée sur les scénarios n'est qu'une des alternatives possibles que nous retiendrons dans le cadre d'un projet de la nature de CONTINUUM. Le processus de conception accumulative (*Cumulative Design*) est, comme son nom l'indique, basé sur l'agrégation d'informations collectées par observation sur le terrain sur les comportements et leurs évolutions au cours du temps. Ces données accumulées guident la future conception. La méthode par prototypage et prototypage rapide (*Prototyping and rapid prototyping*) est un processus itératif fortement couplé aux maquettes. Ces dernières sont les éléments centraux d'un processus de conception empirique (*Mock-ups*) publié dès 1955 par H. Dreyfuss dans "*Designing for people*". L'esprit de cette méthode est de faire et d'observer. Une autre méthode empirique (*Empirical design process*) étudie des enregistrements des activités et des besoins actuels. Les personnes observées sont invitées à penser à haute voix, ce qui permet de fournir de nombreuses informations aux concepteurs. Cependant leur charge de travail est augmentée à cause de l'analyse de toutes ces données. Ces dernières doivent être traitées par des anthropologues ou des psychologues. Une autre approche est la conception participative ou coopérative (*Cooperative or participatory design*). Elle consiste à intégrer quelques futurs utilisateurs à l'équipe de conception. L'inconvénient de toutes ces approches est qu'elles sont une façon de travailler très couteuse, puisque les analyses réalisées sont dépendant d'un cadre d'application et ne sont pas réutilisables pour d'autres problèmes. Dans son livre "*The reflective Practitioner I*" (1983, 1986), Donald Schön propose une autre approche du processus de conception appelée réflexion dans l'action (*reflection-in-action*). Cette approche sera appliquée dans l'activité de conception concrète, en opposition avec les retours d'informations lors cycles de conception itératifs obtenues lors des études préliminaires puis dans l'analyse de la conception et dans les évaluations.

Après avoir identifié les caractéristiques pour un scénario, il y a de nombreuses façons pour réaliser sa concrétisation. Pour réaliser un scénario dans le cadre de CONTINUUM, nous associerons deux méthodes : **une approche théorique et une approche technique**. Le point de vue ethnographique sera associé à cette construction d'un scénario de CONTINUUM en fonction du contexte de ce scénario.

Rendus internes :

- D 1.2 : Document décrivant le scénario choisi. Ce document contiendra aussi un cahier des charges nécessaire à la réalisation des fournitures prévues lors de la Tâche 5 puis de la Tâche 6.2. (T0+5)

Risques et solutions de repli envisagées :

Les risques liés à cette tâche sont que le scénario soit trop éloigné des réalités d'utilisation ou qu'il ne soit pas assez concret. Pour éviter ces problèmes nous avons envisagé de repartir ou de nous inspirer d'un scénario existant et développé par un des partenaires du projet dans le cadre du projet européen Gloss (IST-2000-26070, programme Global Smart Spaces).

Sous-Tâche T1.3 : Modélisation des utilisateurs : profils, usages et besoins

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	0	0	1	1	0	5	1	8

Dates : de T0+3 à T0+5, T0+20 à T0+21, T0+31 à T0+34

Objectifs :

Cette tâche vise à mettre au point un modèle précis et fiable des différents « profils » d'utilisateurs potentiels des services en cours de développement, en se basant sur les informations recueillies dans les Tâches 1.1 et 1.2. Le but de la modélisation est double : d'une part comprendre et savoir interpréter les comportements humain (en termes de réactions, préférences, compréhension des informations) et d'autre part savoir prédire les comportements futurs afin d'anticiper les besoins et les usages de demain.

Méthodes :

Plusieurs méthodes existent pour la modélisation des aspects centrés sur les utilisateurs : MAD (Méthode Analytique de Description), par exemple, est un type de modélisation mis au point par les ergonomes de l'INRIA [Sebillotte 94] et largement utilisé pour la modélisation des tâches et sous-tâches des utilisateurs. Dans le cadre de CONTINUUM nous allons prendre en compte non seulement des paramètres liés aux flux d'information gérés par l'utilisateur mais également des paramètres tels que le niveau de connaissances informatiques de l'utilisateur, ses préférences et son contexte d'intervention.

Rendus internes :

- D 1.3 : Document détaillant tous les paramètres utilisateurs pris en compte (appelés Variables), toutes les valeurs qu'ils peuvent prendre (dites Modalités) ainsi qu'une description de leur impact sur l'interaction homme-machine prévue. (T0+34)

Risques et solutions de repli envisagées :

Le danger lié à cette tâche réside dans la difficulté d'identifier les bons paramètres à modéliser. L'être humain étant un système très complexe il nous sera impossible de prendre en compte tous les aspects pouvant jouer un rôle dans la perception, la compréhension et l'usage des dispositifs mobiles et les services proposés dans CONTINUUM. Il sera donc vital d'arriver à identifier les variables ayant l'impact le plus important. Une bonne collaboration avec les partenaires impliqués dans les tâches 1.1 et 1.2 (qui procèdent en parallèle à la 1.3) devrait permettre d'avancer de façon structurée en recueillant au fur et à mesure avec les utilisateurs finaux les informations indispensables et en réorientant les choix si nécessaire.

Tâche 2: S'adapter au contexte

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	45	15	2	1	0	0	0	61

Dates : de T0+3 à T0+24

Objectifs de la tâche :

Cette tâche a pour objectif de concevoir et de réaliser une plate-forme CONTINUUM en dotant la plate-forme opérationnelle WComp de l'équipe RAINBOW de services d'adaptation dynamique au contexte d'usage. Nous nous baserons notamment sur une décomposition de la prise en compte du contexte en quatre phases : *capture* d'informations contextuelles, *extraction* du contexte, calcul du *plan de réaction*, *mise en œuvre* de la réaction, au cœur de la plate-forme.

Organisation de la tâche :

La tâche sera organisée autour des trois sous-tâches suivantes complétées par les démonstrateurs de faisabilité de sous-tâche T2.4:

- T2.1 Modélisation du contexte
- T2.2 Modèle pour l'adaptation
- T2.3 Modèle pour la gestion des conflits d'adaptation
- T2.4 Démonstrateurs

Méthodes :

Dans CONTINUUM, nous nous appuierons ensuite sur le *modèle conceptuel* de Rey [Rey 05] dont la généricité a été éprouvée dans plusieurs projets européens [IST CHIL, ITEA EMODE]. Nous enrichirons le modèle conceptuel grâce aux apports des précédents travaux des équipes académiques HADAS et RAINBOW qui ont déjà œuvré sur le sujet de l'adaptation des logiciels, avec des points de vue et des priorités différents : point de vue intergiciel orienté service [Cheug-Foo-Wo 07], point de vue systèmes d'information [Jouanot 06]. Pour la phase de capture d'informations contextuelles, nous réutiliserons autant que possible des développements déjà produits par grand nombre de projets mettant à disposition leur production logicielle [Amigo] [Dobson 07].

La seconde partie de la tâche (T2.2 et T2.3) se focalisera sur le calcul du plan de réaction et sa mise en œuvre. Deux grandes approches seront alors mises en œuvre. La première utilise des techniques issues de l'ingénierie des modèles notamment pour gérer la plasticité des IHMs fonction du contexte d'usage [Thevenin 01], s'appuyant sur les travaux de l'équipe IIHM. La seconde se base sur des techniques d'adaptation transversales pour les services composites de la plate-forme WComp et le concept d'Aspects d'Assemblage de l'équipe RAINBOW. Nous étudierons plus spécifiquement dans la sous-tâche T2.3 les méthodes de résolution de conflits qui peuvent apparaître dans la mise en œuvre de plusieurs adaptations dans un même plan de réaction.

Liens avec les autres tâches :

Les tâches 3 et 4 intégreront d'autres services à la plate-forme tels que :

- les services de gestion de l'hétérogénéité de l'équipe HADAS développés dans la sous-tâche T 3.4 ;
- les services de contrôle de l'adaptation par l'utilisateur de l'équipe IIHM développés dans la sous-tâche T 4.4.

La plate-forme CONTINUUM sera incrémentée dans le cadre de la tâche 5 avec l'ensemble des productions des autres tâches (tâches 2, 3, et 4) pour une utilisation en phase expérimentale dans la tâche 6.

Risques et solutions de repli envisagées :

En termes de production scientifique, les différents travaux de ces tâches s'appuient sur des incréments et des comparatifs de travaux de recherche validés. Toute difficulté n'engendra donc qu'une diminution des ambitions des tâches et moins de généricité dans les solutions étudiées.
En terme de production logicielle, l'utilisation de la plate-forme opérationnelle WComp de l'équipe AINBOW permettra d'atteindre les objectifs de cette tâche dans le temps imparti au projet. Ce choix se justifie à la fois par le respect des pré-requis logiciels pour l'informatique ambiante déjà validés dans le modèle SLCA (*Service Lightweight Component Architecture*) et intégrés dans la plate-forme WComp (http://rainbow.i3s.unice.fr/WComp/) ainsi que le bon niveau de maturité d'une plate-forme diffusée (Projet RNTL Faros, Projet RNTS ErgoDyn,…).
Elle est notamment en utilisation et test permanent depuis plus deux années dans le cadre de nombreux travaux au cœur du laboratoire d'expérimentation Ubiquarium (financé par la région PACA, Polytech Nice - Sophia Antipolis http://rainbow.i3s.unice.fr/ubiquarium/) qui accueillera une partie des expérimentations et évaluations de la tâche 6.

Sous-Tâche T2.1 : Modélisation du contexte

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	6	4	1	0	0	0	0	11

Dates : de T0+3 à T0+6

Objectifs :

L'objectif de cette tâche est de synthétiser les différents modèles du contexte des partenaires académiques vers un méta-modèle du contexte pour le projet CONTINUUM.

Méthodes :

Le modèle du contexte d'usage de l'équipe IIHM répond aux besoins d'adaptation des IHM en informatique ambiante. Il est structuré en trois sous-espaces d'informations contextuelles (à propos de l'utilisateur, de l'environnement physique et social et de la plate-forme avec ses ressources d'interaction). Chez HADAS, le contexte est centré sur les ressources dont un service a besoin pour s'exécuter. Chez RAINBOW, le contexte est attaché à une entité de référence (en premier lieu aux ressources de la plate-forme) organisé selon les questions quintiliennes « Who, What, Where, When, How and Why » [Jang 03].

Dans les trois modèles, on retrouve les notions de situations, les conditions de passage entre situations, la génération d'un plan d'adaptation et sa mise en œuvre. L'objectif de cette sous-tâche est donc de tirer profit des différentes études menées par les partenaires académiques du projet à partir de centres d'intérêts différents pour définir et modéliser le contexte nécessaire et adéquat à la problématique du projet.

Notre approche consistera à exploiter les scénarios de la Tâche 1.1 et 1.2 pour valider la conformité des différents modèles du contexte des applications entrant dans le cadre de CONTINUUM, à notre méta modèle de contexte.

Rendus internes :

- ❑ D 2.1 : Document décrivant et justifiant le méta-modèle de contexte utilisé dans CONTINUUM et les modèles correspondants appliqués aux scenarios de la tâche 1. (T0+6)

Risques et solutions de repli envisagées :

L'expérience solide des équipes académiques et leurs étroites collaborations déjà initiées [Rey 05] [Rey 06] [Tigli 06] [Blay 07] sur ce thème sont une garantie forte sur les chances de succès de cette tâche et d'une contribution majeure du projet.

Sous-Tâche T2.2 : Modèle pour l'adaptation

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	13	5	1	0	0	0	0	17

Dates : de T0+5 à T0+21

Objectifs :

L'objectif de cette sous-tâche est de définir la décomposition fonctionnelle globale du processus d'adaptation de la plate-forme CONTINUUM, jusqu'au plan d'adaptation.

Méthodes :

Pour cela, nous nous appuierons sur les expériences des équipes académiques qui ont toutes œuvré sur le sujet de l'adaptation des logiciels, mais avec des points de vue et des priorités différents : point de vue intergiciel orienté service [Cheug-Foo-Wo 07], point de vue systèmes d'information [Jouanot 06] et point de vue IHM [Balme 04]. La décomposition fonctionnelle s'inspirera des projets européens de la thématique comme AMIGO (IST-FP6-IP) et d'autres projets internationaux remarquables du domaine comme GAIA [Romàn 02] et AURA [Sousa 02].

Pour les composants et services IHM, les phases de développement et d'exécution ne seront plus disjointes, mais fusionnées grâce à l'exploitation conjointe de l'Ingénierie Dirigée par les Modèles (IDM) et une Architecture d'exécution Orientée Service (SOA).
À notre connaissance, aucune équipe n'a exploré cette approche que nous proposons en continuité des travaux actuels de l'équipe IIHM : tous les modèles produits en phase de conception d'IHM (modèle de sous-tâches, IHM abstraite, IHM concrète, IHM finale, modèle initial de plate-forme) sont reliés par des transformations explicites, accessibles et modifiables à l'exécution [Sottet 07]. Les interpréteurs de transformations sont des services de l'infrastructure d'exécution [Balme 04]. Les transformations initialement produites par le développeur pourront être modifiées à l'exécution par le système pour tenir compte de la nouvelle situation et/ou modifiées par l'utilisateur final (cf. sous-tâches T4.2 et T4.3). Lorsque cela sera conforme à nos exigences, nous utiliserons autant que possible les méta-modèles et langages normalisés ou en voie de normalisation (UsiXML pour la description des modèles IHM à tout niveau d'abstraction (http://www.usixml.org/), QVT ou ATL pour l'expression des transformations de modèles).

Pour l'équipe RAINBOW, quel que soit le domaine spécifique de préoccupation dans la prise en compte du contexte (ex. sécurité, autonomie énergétique…), la mise œuvre d'adaptation s'opère par modification dynamique d'assemblages de composants légers au cœur des services composites de l'application.
Deux approches de ces modifications sont alors envisageables :

- Une modification dynamique directe de l'assemblage des composants d'un service composite par son interface de contrôle (comme résultat par exemple de transformations issues de méthodes de l'IDM mentionnée ci-dessus pour les IHMs).
- Une modification dynamique transverse d'un ensemble de services composites par tissage d'aspects logiciels adaptés à l'approche SOA/WComp et appelés Aspects d'Assemblage [Cheug-Foo-Wo 07].

Ces derniers travaux de l'équipe RAINBOW ont pour originalité

- de réduire la complexité des modifications décrites par séparation des préoccupations en divers AA puis tissage d'AA,
- de faciliter la réutilisation des modifications par divers mécanismes de sélection des points d'application des AA dans l'assemblage
- de ne produire in fine que des modifications d'assemblage sans modification des codes associés aux composants (composants « blackbox ») à la différence d'un grand nombre d'approches orientées aspects directement inspirées de l'AOP.

Cette approche permet alors une description d'un plan d'adaptation en une simple liste d'AA à appliquer, simplement modifiable par l'utilisateur. Ce dernier point pourra être exploité dans la sous-tâche T4.3 (Environnement de développement pour utilisateur final).

Notre approche consistera à comparer, améliorer et fédérer ces travaux pour produire un plan d'adaptation sous forme de modifications d'assemblage des services composites de la plate-forme CONTINUUM et/ou création/génération de nouveaux services dans l'infrastructure et/ou sélection d'aspects d'assemblage.

Rendus internes :

- ❑ RI 2.2.1 : Document spécifiant les différentes techniques de calcul du plan de réaction aux variations du contexte dans la plate-forme WComp. (T0+21)

Risques et solutions de repli envisagées :

La faisabilité des ces différentes approches pour l'adaptation d'une application au contexte ayant été dans leur principe validées par les différentes équipes académiques, une première étape à T0 +12 minimisera le risque dans la production d'une version d'intégration de travaux existants. Les contributions suivantes de la recherche académique seront ensuite intégrées comme autant d'incréments de la plate-forme

Sous-Tâche T2.3 : Modèle pour la gestion des conflits d'adaptation

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	20	2	0	0	0	0	0	22

Dates : de T0+6 à T0+21

Objectifs :

L'objectif de cette sous-tâche est de décrire les techniques de mise en œuvre du plan d'adaptation et de détailler les différents mécanismes de résolution de conflits entre des modifications de l'application proposées

Méthodes :

Nous distinguons deux grandes approches énoncées précédemment pour la mise en œuvre des modifications de l'application. Une première approche basée sur l'IDM pour laquelle tout conflit dans l'adaptation doit être résolu au travers les transformations successives y compris par raffinement, voire arbitrage piloté par l'utilisateur. Une seconde approche basée sur le déclenchement et l'application d'Aspect d'Assemblage permettra, au travers différentes logiques de tissage d'aspect, de résoudre les conflits par composition / fusion d'AA. L'équipe RAINBOW dans le cadre de ses travaux sur les Aspects d'Assemblage a produit une première sémantique de composition/fusion d'aspect appelée ISL4WComp. Nous étudierons dans cette tâche d'autres sémantiques de fusion en relation avec un ou plusieurs domaines de préoccupation transversale extrait des scenarios du projet.

Notre approche consistera alors à mettre en œuvre deux approches dans la mise en œuvre du plan d'adaptation sur les services de l'application, d'en étudier la complémentarité et de comparer leurs performances respectives, notamment en termes de délais d'adaptation

Rendus internes :

- ❑ RI 2.3.1 : Document décrivant la mise en œuvre du plan de réaction selon une étude comparée des deux approches énoncées ci-dessus, dans la plate-forme WComp. (T0+21)

Risques et solutions de repli envisagées :

L'avancement des travaux des équipes IIHM en matière de Plasticité des IHMs et RAINBOW en matière d'Aspects d'Assemblage permet de minimiser le risque en garantissant la mise en œuvre d'une approche issue de l'IDM pour la génération de nouveaux services pour l'IHM et la mise en œuvre des AAs pour des adaptations transverses à plusieurs services en fonction des ressources disponibles.

Sous-Tâche T2.4 : Démonstrateurs

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	6	4	0	1	0	0	0	11

Dates : de T0+6 à T0+9, T0+18 à T0+24

Objectifs :

L'objectif de cette sous-tâche est l'intégration des services développés dans les sous-tâches T2.2 et T2.3 dans la plate-forme WComp qui permettra la réalisation d'un démonstrateur.

Méthodes :

Cette intégration se fera sur la plate-forme orientée service pour l'Informatique Ambiante WComp de l'équipe RAINBOW. Les services adressés par la plate-forme sont basés à la fois sur des modes d'échanges de données

classiques (Requête/Réponse) mais aussi sur des communications événementielles. Ces services peuvent encapsuler tant des Services Web (W3C http://www.w3.org/, OASIS http://www.oasis-open.org/) que des Services pour dispositifs type UPnP [UPnP] (Forum UPnP http://www.upnp.org/) ou DPWS [DPWS]. Ces derniers étant dotés en standard d'un mécanisme de recherche et découverte dynamique distribué et de communications événementielles entre services.

Rendus internes :

- D 2.3 : Démonstrateur (T0+9, T0+24)

Risques et solutions de repli envisagées :

La plate-forme WComp et de ses extensions pour le projet CONTINUUM, repose sur une approche SOA (Service Oriented Architecture) et donc une architecture de médiation avec une forte cohérence interne au niveau des services et des couplages externes « lâches » qui facilite les phases d'intégration et de réutilisation des services. A tout moment les difficultés que nous pourrions rencontrer dans la mise en œuvre d'un service ne bloqueront donc pas l'évolution globale de la plate-forme CONTINUUM.

Tâche 3: Maîtriser l'hétérogénéité

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	2	42	1	1	0	0	0	46

Dates : de T0+6 à T0+24

Organisation et objectifs de la tâche :

Cette tâche a pour objectif de prendre en compte l'hétérogénéité de la description du contexte ainsi que des composants et de leurs fonctionnalités pour le déploiement d'applications interactives dans lesquelles les dispositifs utilisables se découvrent, se connectent et interagissent à la volée et de façon décentralisée.
Dans ce projet, on distingue l'hétérogénéité de l'interopérabilité que l'on suppose acquise grâce à l'utilisation de formats et de protocoles permettant de faire communiquer et interagir des dispositifs physiques ou des composants logiciels.
Nous voulons permettre une description à haut niveau d'abstraction du contexte, des composants et de leurs fonctionnalités :

- **suffisamment compacte** pour que chaque dispositif puisse stocker sa description et télécharger les descriptions d'autres dispositifs, ainsi que des informations contextuelles,
- **suffisamment riche** pour qu'on puisse raisonner sur ces informations contextuelles et fonctionnelles afin par exemple d'inférer des propriétés d'alignement en vue de pouvoir qualifier différents assemblages de composants, en fonction de la demande de l'utilisateur et/ou du contexte.

La tâche sera organisée autour des trois sous-tâches suivantes :

- la définition d'un langage logique de description contextuelle de composants et de services
- la découverte d'assemblages et d'alignements
- le raisonnement sur les propriétés et la continuité des services

Liens avec les autres tâches :

Les spécifications du langage logique seront guidées par les besoins applicatifs identifiés dans la Tâche 1 ainsi que par les besoins de modélisation identifiés dans la Tâche 2. Cependant, ces extensions seront contraintes par leur impact sur la complexité du problème de raisonnement.
Le test des propriétés sera évalué sur les scénarios choisis dans les Tâches 5 et 6 pour l'expérimentation et l'évaluation.

Sous-Tâche T3.1 : Langage logique de description contextuelle de composants et de services

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	0	12	0	0	0	0	0	12

Dates : de T0+6 à T0+18

Objectifs :

L'objectif de cette sous-tâche est de définir un langage logique permettant de représenter de façon formelle les modèles et méta-modèles explicités dans les Tâches 2 et 4. L'intérêt d'associer une sémantique formelle aux différents éléments explicités dans les modèles est d'y ancrer des mécanismes d'inférence qui peuvent être utilisés pour résoudre de façon générique différents problèmes d'interrogation, de vérification de propriétés ou d'alignement.

Méthodes :

Nous partirons du langage de classes défini dans SomeWhere [Rousset 06] .Le langage de classes de SomeWhere est générique au sens où, même s'il a été pour l'instant appliqué pour modéliser le contenu de sources de données, il peut être utilisé sans changement pour définir et raisonner sur des classes de composants (écrans, capteurs, processeurs), des classes de fonctionnalités (affichage, mesure, calcul) ou des situations contextuelles simples (maison, voiture, extérieur). Par contre, il ne permet pas de relier différentes classes par des propriétés. Par exemple, il ne permet pas de déclarer que la classe de composant « écran » a comme propriété d'avoir une fonctionnalité d'« affichage », et que son contexte habituel d'usage est « maison » ou « voiture ».
Nous enrichirons le langage actuel de SomeWhere en l'étendant à un langage relationnel de type RDFS qui permet de décrire des classes et des propriétés en les organisant de façon hiérarchique. La première extension du langage devra permettre d'exprimer la description des composants du modèle WComp. Au niveau des instances, le langage étendu devra permettre de décrire des situations contextuelles précises comme « il y a 2 écrans dans la maison située à telle adresse ; l'écran 1 est localisé dans le bureau, il est connecté à un PC, est sur « off » ; l'écran est un écran de TV qui diffuse Channel 4 ».
Nous enrichirons également le langage de mappings pour pouvoir par exemple exprimer des alignements entre situations contextuelles ou fonctionnalités. Par exemple, on pourra exprimer que la fonctionnalité « double click » d'un « joystick » correspond dans un certain contexte d'usage à la fonctionnalité « click gauche » d'une « souris »

Rendus internes :

- D 3.1 : Document de spécification du langage, de sa sémantique logique et de ses propriétés inférentielles (T0+18)

Risques et solutions de repli envisagées :

Le risque de cette sous-tâche est très limité et parfaitement maîtrisé car bien balisé par de nombreux travaux préliminaires de HADAS en lien direct avec les objectifs de cette sous-tâche.

Sous-Tâche T3.2 : Découverte d'alignements et d'assemblages

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	0	9	0	0	0	0	0	9

Dates : de T0+9 à T0+18

Objectifs :

L'objectif de cette tâche est d'exploiter la sémantique du langage et la description explicite d'alignements pour inférer de nouveaux alignements et construire de nouveaux assemblages par remplacement ou composition de fonctionnalités.

Méthodes :

Nous suivons une approche logique qui consiste à traduire les tâches de découvertes d'alignements et d'assemblages comme des tâches de raisonnement sur des formules logiques. Le raisonnement peut porter sur les alignements, qui sont des formules à part entière du langage. Par exemple, on pourra inférer à partir d'alignements entre fonctionnalités des alignements entre composants, et ainsi déduire par exemple qu'on peut remplacer un composant « Button » par un composant « Joystick » parce les fonctionnalités d'un « Joystick » impliquent celles d'un « Button ».
Nous étudierons également comment les travaux sur les ontologies peuvent permettre d'étendre les relations usuellement utilisées pour la composition de services. Par exemple, si nous avons un assemblage entre une « lumière » et un « interrupteur » par composition de leurs services, et si nous découvrons un composant « capteur de présence tout ou rien», l'alignement entre "capteur de présence tout ou rien" et "interrupteur" nous permet de construire un nouvel assemblage entre une « lumière » et un « capteur de présence tout ou rien ».

La construction à la volée de la composition d'assemblages fait aussi partie de cette sous-tâche. Il s'agit d'un problème difficile que nous avons commencé à étudier d'un point de vue théorique (dans le cadre de la thèse de Sattisvar Tandabany) quand la construction se fait à la demande. La première difficulté consiste à définir un langage de requêtes qui permet d'exprimer de façon formelle une demande de composition de fonctionnalités. Par exemple, une demande d'affichage d'une photo prise sur un téléphone portable sur un écran TV distant doit exprimer explicitement qu'on recherche la composition de plusieurs services dont on spécifie les entrées du premier et la sortie du dernier, et doit pouvoir être distinguée de la recherche d'un seul service réalisant cette fonctionnalité. La seconde difficulté est la complexité du problème de la construction des différents plans de requêtes qui devient très vite fortement combinatoire.

Dans CONTINUUM, nous restreindrons les demandes de compositions d'assemblages et leur combinatoire par des heuristiques qui seront déduites de l'étude des besoins applicatifs de la Tâche1.

Rendus internes :

- D 3.2 : Document sur l'étude, la description et l'illustration sur des scénarios pertinents des algorithmes d'inférence sur les alignements et les assemblages. (T0+18)

Risques et solutions de repli envisagées :

Le plus gros risque porte sur la construction automatique de nouveaux assemblages par composition de fonctionnalités. La solution de repli est de se concentrer sur la construction de nouveaux assemblages par remplacement d'un composant par un autre, tâche pour laquelle le risque est maîtrisé car une exploitation simple des alignements (déclarés ou inférés) permettra déjà d'obtenir une valeur ajoutée importante par rapport à l'existant. La découverte de nouveaux alignements à partir d'alignements existants est un produit dérivé direct des mécanismes d'inférence qui seront associés au langage logique (dans lequel les alignements sont des formules traitées comme les autres formules). Le risque d'échec de cette sous-tâche est donc très limité voire inexistant.

Sous-Tâche T3.3 : Raisonnement sur les propriétés et la continuité des services

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	0	15	0	0	0	0	0	15

Dates : de T0+12 à T0+21

Objectifs :

L'objectif de cette sous-tâche est d'exploiter les capacités de raisonnement associées au langage pour qualifier l'impact sur la qualité et la continuité de service de tout ou partie de l'application du remplacement d'un composant (qui se déconnecte) par un autre.

Méthodes :

Dans cette sous-tâche, il s'agira de formaliser certaines propriétés de qualité par des propriétés logiques sur les composants et d'utiliser des techniques de raisonnement pour comparer deux services et vérifier si on peut inférer des propriétés globales de continuité de service.

Quand un composant se déconnecte, on peut remplacer tout ou partie de ses fonctionnalités par d'autres composants connectés. Par exemple, si un « Button » fait partie d'un assemblage et qu'il disparaît, on peut le remplacer par un « Joystick », en remplaçant la fonctionnalité Button.Click par Joystick.click, et on obtient un nouvel assemblage équivalent au précédent. L'inverse n'est pas vrai car on n'est pas sûr de pouvoir remplacer toutes les fonctionnalités d'un « Joystick » d'un assemblage donné par les fonctionnalités plus restreintes d'un « Button ».

On peut accepter un service dégradé obtenu en remplaçant dans un assemblage un composant par un autre n'ayant qu'une partie de ses fonctionnalités. Cependant, on aimerait pouvoir qualifier l'importance de la dégradation et en particulier son caractère local ou le risque de dégrader le fonctionnement global de l'application. Cela dépend de plusieurs paramètres. Ainsi, si on dégrade les fonctionnalités d'un dispositif qui joue le rôle d'entrée pour d'autres dispositifs, il y a un risque de dégradations en cascade. Par exemple, si on remplace dans un assemblage un « Joystick » (qui est un dispositif d'entrée) par un « Button », on perd certains services de l'assemblage (qui pouvaient faire intervenir les fonctionnalités du « Joystick » autres que « Click »), mais on peut perdre en chaîne les services des autres assemblages qui étaient activés par ces fonctionnalités. Par contre, pour des dispositifs agissant sur l'environnement (comme par exemple des lampes), le remplacement dans un assemblage d'un tel composant par un autre ayant moins de fonctionnalités peut dégrader le service de l'assemblage mais sans impact global sur l'application.

Rendus internes :

- D 3.3 : Document sur la formalisation logique de certaines propriétés de qualité et de continuité de service ; spécification et mise en œuvre des techniques de raisonnement permettant de les vérifier ou de les inférer. (T0+21)

Risques et solutions de repli envisagées :

Le risque est modéré et dépend des propriétés de qualité et de continuité de service qu'on arrivera à formaliser dans le langage logique que nous aurons défini en T3.1. Ce risque est cependant maîtrisé car les tests d'équivalence et de subsomption entre assemblages correspondent à des tâches classiques d'inférence et apportent déjà une valeur ajoutée importante en termes de vérification automatique de propriétés.

Sous-Tâche T3.4 : Démonstrateurs

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	2	6	1	1	0	0	0	10

Dates : de T0+18 à T0+24

Objectifs :

L'objectif de cette sous-tâche est d'intégrer dans la plate-forme les différents services de gestion de l'hétérogénéité qui auront été spécifiés et mis en œuvre dans les sous-tâches précédentes.

Méthodes :

Cette intégration sera modulaire et se fera à base de services déployés sur la plate-forme.

Rendus internes :

- D 3.4 : Document et logiciel du démonstrateur (T0+24)

Risques et solutions de repli envisagées :

L'approche modulaire à base de services garantit une maîtrise parfaite des risques de cette sous-tâche.

Tâche 4: Mettre l'utilisateur dans la boucle

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	9	25	1	1	0	2	0	38

Dates : de T0+3 à T0+24

Organisation et objectifs de la tâche :

Cette tâche a pour objectif de fournir à l'utilisateur final les moyens de comprendre et de contrôler l'adaptation de l'espace ambiant tout en laissant le système assurer ses fonctions de base de manière autonome. Notre voulons atteindre les qualités interactionnelles suivantes :

- **Informer sans surcharger** : l'utilisateur doit savoir quels services sont à l'écoute et comment il peut s'adresser à eux,
- **Assurer un bon équilibre entre autonomie logicielle et maîtrise humaine** : le système assure les fonctions assignées avec la qualité attendue, mais laisse à l'utilisateur la possibilité d'inspecter et de contrôler, de faire évoluer les services facilement, voire de construire de nouveaux assemblages à la manière d'un meccano (l'utilisateur ne doit plus être limité dans sa créativité),
- **Solliciter l'utilisateur de manière opportune** : protéger l'utilisateur contre les dérangements intempestifs par une technologie apaisante et apaisée (« calm technology »), mais le faire intervenir dans les cas où le système ne peut assurer sa fonction de manière autonome (par exemple, au lieu de le surprendre, laisser l'utilisateur décider du choix final entre plusieurs propositions de remodelage de l'interface utilisateur).

La tâche sera organisée autour des trois sous-tâches suivantes :

- Définition de nouvelles techniques d'interaction permettant à l'utilisateur final de provoquer une adaptation et de comprendre la nature de l'adaptation pratiquée par l'infrastructure logicielle
- Définition des points de contrôle nécessaires à l'utilisateur pour intervenir à la volée dans le processus d'adaptation
- Prototypage de ces techniques d'interaction et utilisation dans les points de contrôle avant de les intégrer dans la plate-forme CONTINUUM et de les tester en situation réaliste.

Liens avec les autres tâches :

La définition des nouvelles techniques d'interaction sera guidée par les besoins applicatifs identifiés dans la Tâche 1. Ces techniques peuvent dépendre des informations contextuelles fournies par la Tâche 2. La définition des points de contrôle et l'interface utilisateur de négociation avec le système seront déterminées sur la base de l'architecture définie dans la Tâche 2. Les qualités interactionnelles visées (informer sans surcharger, équilibrer autonomie logicielle et contrôle humain, solliciter de manière opportune), après une phase de prototypage, seront intégrées dans la plate-forme CONTINUUM de la Tâche 5 et testées avec les scénarios de la Tâche 6.

Sous-Tâche T4.1 : Nouvelles techniques d'interaction pour espace ambiant

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total

H/M par partenaire	4	8	0	0	0	0	0	12

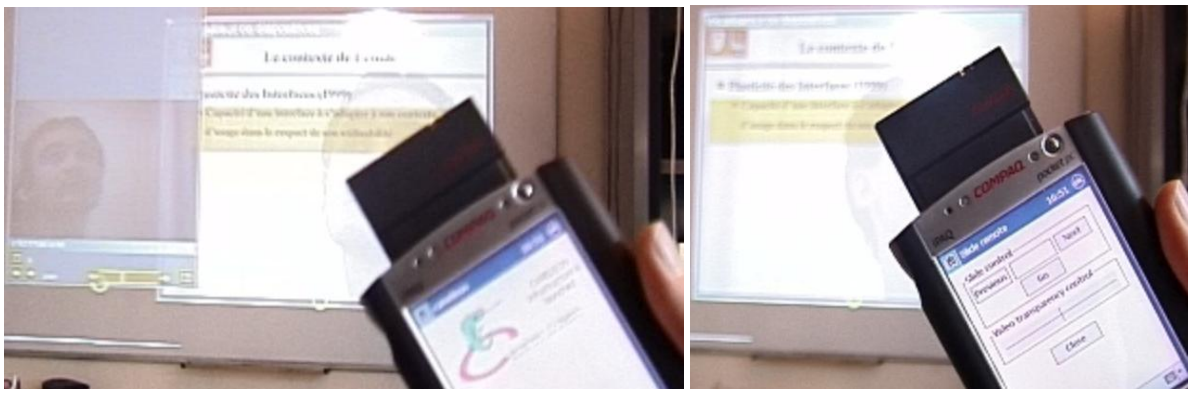
Dates : de T0+3 à T0+15

Objectifs :

L'objectif de cette tâche est d'inventer de nouvelles techniques d'interaction qui permettront à des utilisateurs en espace ambiant de commander (provoquer) une adaptation, puis de suivre en retour l'évolution de l'adaptation et comprendre son état final.

Méthodes :

L'approche adoptée est expérimentale. Nous partirons de l'état de l'art, de notre savoir-faire (voir illustration ci-dessous) et des scénarios cibles. Cette étude sera conduite selon deux boucles d'itération, chaque boucle comportant 3 étapes : spécification, maquettage, évaluation via le démonstrateur de la sous-tâche T4.3. Après validation préliminaire en situation contrôlée de laboratoire (sous-tâche T4.3), ces techniques d'interaction seront implémentées selon le modèle à composants de la Tâche 2, intégrées dans la plate-forme (sous-tâche T5.4) puis testées de manière réaliste dans les démonstrateurs de la Tâche 6.



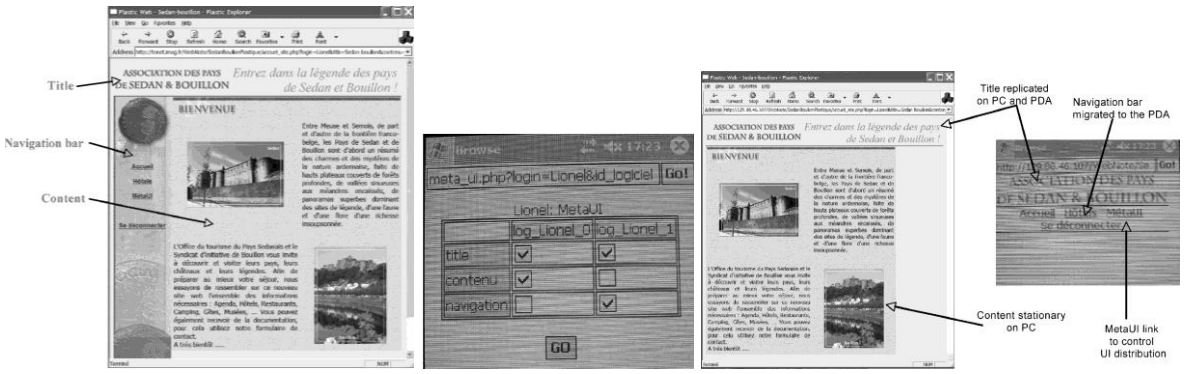
CamNote, un visualisateur de diapositives. À gauche, l'utilisateur approche un PDA près du mur (technique d'interaction d'entrée) pour commander la migration de la palette de contrôle du visualisateur de diapositives. Afin que l'utilisateur comprenne et suive l'évolution du processus d'adaptation, la palette se déplace sur le mur, se fond dans la diapositive, disparaît progressivement puis réapparaît remodelée sur le PDA (à droite) [Balme 04].

Rendus internes :

- D 4.1 : Document décrivant des techniques d'interaction pour inspecter l'état du système, en contrôler et comprendre l'évolution. (T0+15)

Risques et solutions de repli envisagées :

Le plus gros risque porte sur la définition de techniques d'interaction qui n'atteignent pas leurs objectifs de qualité interactionnelle. La cause peut être une latence trop grande du système ou encore la disponibilité de connaissances que le contexte n'est pas en mesure de fournir avec la précision requise. Par exemple, la technique d'interaction de l'illustration ci-dessus nécessite que le contexte notifie en moins de 80 msec l'arrivée du PDA et qu'il se trouve à proximité de la surface murale. La solution de repli est l'utilisation de formulaires conventionnels permettant à l'utilisateur de demander explicitement les couplages et découplages de ressources d'interaction dans l'espace ambiant ainsi que les reconfigurations de l'IHM sur ces ressources (voir illustration ci-dessous). Le risque d'échec de cette tâche est donc très limité, voire inexistant.



Transformer une faiblesse en un avantage. Ici, le système ne sait pas comment répartir les informations d'un site de commerce électronique à l'arrivée d'un PDA. À gauche, la version centralisée avant l'arrivée du PDA. Au centre, l'infrastructure fait intervenir l'utilisateur par le biais d'un panneau de contrôle grâce auquel l'utilisateur spécifie le placement des unités informationnelles – titre, barre de navigation, contenu – sur le PC et/ou le PDA [Coutaz 07]. À droite, l'IHM résultat répartie entre le PC et le PDA.

Sous-Tâche T4.2 : Définition des points de contrôle utilisateur

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	3	7	1	1	0	2	0	15

Dates : de T0+6 à T0+21

Objectifs :

L'objectif de cette tâche est triple: (a) identifier où et quand l'utilisateur doit intervenir à la volée dans le processus d'adaptation, (b) définir l'IHM qui lui permettra d'intervenir, et (c) réaliser cette IHM. L'hypothèse est la suivante : le système ne peut pas répondre aux dysfonctionnements de toutes sortes (capteurs, réseau), ou encore inférer en toute circonstance les intentions et les préférences de l'utilisateur. Si l'infrastructure ne peut être complètement autonome, il convient de mettre l'utilisateur dans la boucle de façon à transformer une faiblesse technique en un avantage global.

Méthodes :

L'approche consiste en une analyse systématique des unités fonctionnelles de l'infrastructure en deux étapes : pour chaque unité, on identifiera les faiblesses possibles au regard de l'autonomie – ce qui est techniquement faisable, puis on comblera les manquements par l'intervention humaine – ce que l'utilisateur peut raisonnablement assurer. Une fois cette étude faite, on spécifiera l'IHM qui permettra à l'utilisateur d'intervenir à la volée. Cette IHM pourra faire usage des techniques d'interaction de la sous-tâche T4.1. Elle comportera des parties génériques (correspondant aux IHM des services génériques de la plate-forme) et des parties spécifiques aux services métiers. Après validation préliminaire en situation contrôlée de laboratoire (sous-tâche T4.3), ces IHM seront implémentées selon le modèle à composants de la Tâche 2, intégrées à la plate-forme (sous-tâche T5.4) puis testées de manière réaliste dans les démonstrateurs de la Tâche 6.

Rendus internes :

- D 4.2 : Document spécifiant les points de contrôle et les IHM correspondantes.(T0+21)

Risques et solutions de repli envisagées :

La bonne réalisation de cette tâche dépend de la capacité des partenaires à définir les unités fonctionnelles de la Tâche 2. Elle dépend partiellement de la pertinence des techniques d'interaction de la sous-tâche T4.2. Or, l'aspect architectural est déjà bien maîtrisé par les partenaires académiques. Concernant les aspects IHM, la solution de repli est l'utilisation de formulaires conventionnels permettant à l'utilisateur de négocier les choix. Le risque d'échec de cette tâche est donc très limité, voire inexistant.

Sous-Tâche T4.3 : Démonstrateurs

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	2	9	0	0	0	0	0	11

Dates : de T0+9 à T0+12 ; T0+21 à T0+24

Objectifs :

L'objectif de cette sous-tâche est de développer les maquettes de techniques d'interaction spécifiées dans les sous-tâches 4.1 et 4.2, de les tester en conditions contrôlées de laboratoire, puis de les transférer dans la plate-forme de la Tâche T5 (sous-tâche T5.4) pour les évaluer dans les démonstrateurs de la Tâche 6.

Méthodes :

Cette intégration sera modulaire et se fera à base de services déployés sur la plate-forme.

Rendus internes :

- D 4.3 : Document et logiciel du démonstrateur (T0+12, T0+24)

Risques et solutions de repli envisagées :

L'approche modulaire incrémentale à base de services garantit une maîtrise des risques de cette sous-tâche.

Tâche 5: Intégration et validation en environnement équipé et contrôlé

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	22	22	8	3	19	0	6	80

Dates : de T0+3 à T0+30

Organisation et objectifs de la tâche :

Cette tâche a pour objectif d'intégrer les différents développements des prototypes industriels et démonstrateurs académiques afin de mener à bien les tâches d'expérimentations détaillées dans la Tâche 6. Cette intégration aura pour but principal de réaliser un système cohérent établi sur la base des scénarios référencés et mis en évidence dans la Tâche 1, ce qui permettra de mener à bien des évaluations cohérentes tant sur le plan industriel que prospectif (Tâche 6).

La tâche sera organisée autour des cinq sous-tâches suivantes :

- T5.1 : Intégration des dispositifs et services de base
- T5.2 : Intégration des services d'adaptation au contexte
- T5.3 : Intégration des services de gestion de l'hétérogénéité
- T5.4 : Intégration des techniques d'interaction
- T5.5 : Intégration de la sécurité

Liens avec les autres tâches :

Sous-tâche T5.1 : L'expérimentation in vivo (Tâche 6.1) impose que les Web services « métiers » opèrent sur le système d'information réel de l'entreprise. Ces implémentations de web services seront réalisées au sein de cette sous-tâche sur le Système d'Information de LYONNAISE des Eaux pour trois domaines jugés prioritaires : interventions, SIG et supervision. Cette sous-tâche comprendra la modélisation et la réalisation des Web Services « métiers ».

Sous-tâches T5.2 à T5.4 : L'I3S et le LIG intégreront les démonstrateurs et prototypes réalisés dans les sous-tâches T2.4, T3.4 et T4.3. Cette étape sera facilitée par le fait que ces démonstrateurs et prototypes auront été conçus comme des composants ou des services autorisant leur réutilisation dans la plate-forme.

Sous-tâche T5.5 : GEMALTO, l'entreprise leader au niveau mondial dans le domaine des cartes à puces et des applications embarquées, propose de réaliser un équipement personnel mobile de sécurité. Ce dispositif s'intégrera et fournira des services à la plate-forme. MOBILEGOV, jeune entreprise innovante dans les domaines de la sécurité informatique, maîtrise une technologie d'identification basée sur l'ADN du Numérique (composants d'un périphérique). Elle renforce la sécurité des systèmes tout en rendant la sécurité plus transparente aux utilisateurs finaux. Cette technologie s'intégrera à la plate-forme.

Sous-Tâche T5.1 : Intégration des dispositifs et services de base

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	10	3	7	2	17	0	0	39

Dates : de T0+3 à T0+21

Objectifs :

D'un point de vue technique, l'expérimentation in vivo (Tâche 6.1) impose que les Web services « métiers » opèrent sur le système d'information réel de l'entreprise. Il est donc prévu que ces implémentations de web services soient réalisées au sein de cette tâche sur le SI de LYONNAISE des Eaux pour trois domaines jugés prioritaires : interventions, SIG et supervision. Cette tâche comprendra la modélisation et la réalisation des Web Services « métiers ».

GEMALTO, l'entreprise leader au niveau mondial dans le domaine des cartes à puces et des applications embarquées, propose pour remplir cette sous-tâche de réaliser un équipement personnel mobile de sécurité. Ce dispositif s'intégrera et fournira des services pour la plate-forme.

Méthodes :

Ces services métiers couvrent l'essentiel du domaine fonctionnel appréhendé au cours de l'expérimentation future, à savoir :

- La gestion d'intervention : réception par l'agent d'ordres d'intervention et émission de comptes rendus,
- Le système d'information géographique : localisation des réseaux, visualisation cartographique, accès aux caractéristiques techniques des réseaux (diamètre et matériau des canalisations, …),
- La supervision technique (Topkapi) : accès aux informations temps réel sur l'état des installations (niveaux de réservoirs, état des vannes et des pompes, etc.) et éventuellement actionnement : arrêt/démarrage de pompes, ouverture/fermeture de vannes.

Pour les besoins de cette tâche, les Web services sont définis et développés seulement sous forme simulée. Ils simulent le SI réel de l'entreprise dont ils sont à ce stade déconnectés.

GEMALTO développera, un équipement prototype qui prendra la forme d'un objet portable personnel et qui s'intégrera dans l'Ubiquarium grâce à des fonctions innovantes de découverte et d'interaction avec son environnement. Cet objet personnel proposera des fonctions d'identification et de personnalisation pour les équipements communicants dans son environnement immédiat, et éventuellement des accès contrôlés à des services distants personnalisés lorsqu'une connexion réseau est présente. Ce dispositif pourra être qualifié de « générique » car il supportera les mécanismes nécessaires à l'ajout de services spécifiques permettant l'intégration et la validation des résultats des travaux académiques dans l'Ubiquarium. Il sera basé sur une architecture et des dispositifs de type carte à puce avec de la mémoire étendue permettant de stocker les données personnelles des utilisateurs. Bien sûr, dans le cadre du projet, seuls seront réalisés les services nécessaires à la mise en œuvre des scénarios.

Rendus internes :

- ❑ D 5.1 : Prototype du dispositif : L'enjeu est de concevoir un dispositif qui puisse coexister dans le cadre d'un contexte d'interaction avec d'autres dispositifs identiques. Ce prototype ne sera pas celui d'un produit commercial. Toutefois, si un produit commercial était envisagé, le prototype permettra de valider et de qualifier les concepts étudiés dans CONTINUUM. (T0+24)
- ❑ D 5.2 : Développement de Web Services sur les Web Services métiers existants + Document pour l'utilisation de ceux-ci (description, mode d'emploi, …) (T0+12, T0+27)

Risques et solutions de repli envisagées :

Les risques que nous identifions concernent d'une part les capacités mémoire et de traitement du prototype et d'autre part la définition des paramètres expérimentaux pour réaliser les tests.

- Le prototype sera dimensionné avec une taille supérieure à celle du produit cible, mais cette taille sera réduite au moment du passage au produit grâce aux progrès effectués dans la période.
- Il sera possible d'utiliser un autre type de réseaux sans fil (ex. Bluetooth), moins consommateur et d'intégrer un composant USB à la fois pour fournir une alimentation alternative et une communication haut débit.
- Il sera nécessaire de faire les bons choix afin de s'assurer de la validité expérimentale des données recueillies, ainsi que de leur pertinence par rapport aux objectifs du projet.

Sous-Tâche T5.2 : Intégration des services d'adaptation au contexte

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	9	7	0	0	0	0	0	16

Dates : de T0+12 à T0+30

Objectifs :

L'objectif de cette tâche est d'intégrer les résultats techniques de la tâche 2.4 consistant en la réalisation d'un démonstrateur des résultats de la Tâche 2 sur l'adaptation au contexte.

Méthodes :

Cette sous-tâche d'intégration a été fractionnée en deux parties. Une première version interviendra à T0+12. Cette version démontrera la possibilité de greffer à la plate-forme un service pour l'adaptation au contexte des applications fonctionnant sur la plate-forme. La deuxième version prévue à T0+30 intègrera les travaux de recherche effectués par l'équipe RAINBOW de l'I3S sur le modèle d'adaptation ainsi que la gestion des conflits d'adaptation. Cette deuxième phase d'intégration sera facilitée par la réalisation en amont du démonstrateur de la sous-tâche 2.4.

Rendus internes :

- ❑ RI 5.2.1 : Logiciel : Service pour l'adaptation au contexte intégré à la plate-forme. (T0+12 et T0+30).

Risques et solutions de repli envisagées :

Les risques sur cette tâche d'intégration sont faibles car le démonstrateur sera développé en tant que service ou composant pour la plate-forme. Cette approche facilitera le processus d'intégration. De plus, l'approche globale consistant en un développement et une intégration des fonctionnalités de manière incrémentale, nous pouvons garantir que l'intégration finale, même si elle n'intègre pas l'ensemble des fonctionnalités attendues, permettra de démontrer de nouveaux résultats.

Sous-Tâche T5.3 : Intégration des services de gestion de l'hétérogénéité

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total

H/M par partenaire	0	8	0	0	0	0	0	8

Dates : de T0+12 à T0+30

Objectifs :

L'objectif de cette tâche est d'intégrer les résultats techniques de la tâche 3.4 consistant en la réalisation d'un démonstrateur des résultats de la Tâche 3 sur la gestion de l'hétérogénéité.

Méthodes :

Cette sous-tâche d'intégration a été fractionnée en deux parties. Une première version interviendra à T0+12. Cette version démontrera la possibilité de greffer à la plate-forme un service pour la gestion de l'hétérogénéité des applications fonctionnant sur la plate-forme. La deuxième version prévue à T0+30 intègrera les travaux de recherche effectués par l'équipe HADAS du LIG sur l'utilisation d'informations contextuelles dans la gestion de l'hétérogénéité pour l'assemblage de composants.

Rendus internes :

- RI 5.3.1 : Logiciel : Service pour la gestion de l'hétérogénéité intégré à la plate-forme. (T0+12, T0+30).

Risques et solutions de repli envisagées :

Les risques sur cette tâche d'intégration sont faibles car le démonstrateur sera développé en tant que service ou composant pour la plate-forme. Cette approche facilitera le processus d'intégration. De plus, l'approche globale consistant en un développement et une intégration des fonctionnalités de manières incrémentale, nous pouvons garantir que l'intégration finale, même si elle n'intègre pas l'ensemble des fonctionnalités attendues, permettra de démontrer de nouveaux résultats.

Sous-Tâche T5.4 : Intégration de techniques d'interactions

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	0	4	0	0	0	0	0	4

Dates : de T0+9 à T0+24

Objectifs :

L'objectif de cette tâche est d'intégrer à la plate-forme les résultats techniques de la tâche 4.3 (prototypage de techniques d'interaction des IHM permettant à l'utilisateur final de contrôler son espace ambiant).

Méthodes :

T0+12. Cette version démontrera la possibilité de greffer à la plate-forme une technique d'interaction simpliste. La deuxième version prévue à T0+30 intègrera les nouvelles techniques d'interaction et les IHM prototypées dans la Tâche T4.3.

Rendus internes :

- RI 5.4.1 : Logiciel : Techniques d'interaction et IHM de contrôle intégrées à la plate-forme. (T0+12, T0+30).

Risques et solutions de repli envisagées :

Les risques sur cette tâche d'intégration sont faibles car le démonstrateur sera développé en tant que service ou composant pour la plate-forme. Cette approche facilitera le processus d'intégration.

Sous-Tâche T5.5 : Intégration de la sécurité

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	3	0	1	1	2	0	6	13

Dates : de T0+7 à T0+30

Objectifs :

La Tâche 6.1 (expérimentation in vivo) demande à ce que les aspects sécuritaires soient implémentées et fonctionnels. Cette Tâche 5.5 consiste à développer, intégrer et tester les composants sécuritaires. Il est donc prévu que ces implémentations de la sécurité informatique soient réalisées au sein de cette tâche avec à la fois des accès sur le Système d'Information de LYONNAISE des Eaux et sur le périphérique de GEMALTO.

MOBILEGOV, jeune entreprise innovante dans les domaines de la sécurité informatique, maîtrise une technologie d'identification basée sur l'ADN du Numérique (composants d'un périphérique). Elle renforce la

sécurité des systèmes tout en rendant la sécurité plus transparente aux utilisateurs finaux (donc en particulier les fontainiers). Cette technologie s'intégrera dans la plate-forme.

Méthodes :

La sécurité MOBILEGOV couvre les aspects d'identification de l'expérimentation, à savoir :

- la continuité de la connexion pour éviter au fontainier d'avoir à se connecter plusieurs fois suivant le contexte,
- la connexion au SI : l'identification est basée sur des matériels autorisés uniquement, ce qui facilite les interventions humaines (login, mot de passe),
- la connexion frauduleuse au SI : Un matériel pourra être désactivé depuis la destination (le SI) en cas de perte, de vol ou d'accès à partir d'un périphérique non identifié,
- l'utilisation non autorisée d'un matériel : le matériel pourra être désactivé et rendu inutilisable en cas d'utilisation non autorisée (horaires, vol, perte…)

MOBILEGOV concevra un prototype utilisant les aspects sécuritaires définis par les besoins du métier du fontainier sur les périphériques GEMALTO. Ce prototype s'appuiera sur l'Ubiquarium grâce à une définition pertinente des contextes et de la sécurité liée à ces contextes effectué lors des Tâches 1.1 et 1.2.

Rendus internes :

- ❑ RI 5.4.1 : Document de spécifications techniques + Composant logiciel basé sur la technologie MOBILEGOV (T0+12, T0+24)
- ❑ RI 5.4.2 : Assistance à l'intégration de ce composant dans le prototype (T0+12, T0+24)

Risques et solutions de repli envisagées :

La sécurité représente un aspect important pour le métier de fontainier mais, en cas d'échec pour l'intégration dans le prototype, il sera toujours possible de se replier sur des solutions courantes mais certes moins sécurisées (comme le simple login/password).

Tâche 6: Expérimenter et Evaluer

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	9	4	3	11	10	6	0	43

Dates : de T0+30 à T0+36

Organisation et objectifs de la tâche :

L'objectif de cette tâche est de valider par l'expérimentation sur le terrain dans le contexte industriel (Tâche 6.1) et dans un environnement simulé pour le scénario prospectif (Tâche 6.2) le prototype développé lors de la Tâche 5 à partir des scénarios établi dans la Tâche 1. En accord avec une démarche itérative, les données issues des expériences menées dans les Tâches 6.1 et 6.2 nous permettront de valider/infirmer/affiner les profils utilisateurs mis au point lors de la Tâche 1.

Liens avec les autres tâches :

Le prototype développé et intégré lors de la Tâche 5 sera utilisé à des fins d'expérimentation dans cette tâche. Les scénarios conçus lors de la Tâche 1 serviront de cadre pour définir les expérimentations.

Sous-Tâche T6.1 : Expérimentation in vivo du scénario industriel

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	3	2	2	6	4	3	0	20

Dates : de T0+30 à T0+36

Objectifs :

L'objectif de cette tâche est de valider le prototype développé lors de la Tâche 5 à partir du scénario établi dans la Tâche 1.

Méthodes :

Sur la base de la production réalisée lors de la Tâche 5, des fontainiers de la LYONNAISE des Eaux seront équipés de nouveaux systèmes communiquant. Leur travail de base restera inchangé, mais ils bénéficieront d'un accès mobile et ubiquitaire aux différentes sources d'informations nécessaires à leur travail.

Le nouveau matériel, innovant et inventif, mis à disposition du fontainier aura été mis en évidence lors de la Tâche 1. A titre d'exemple, le personnel de la LYONNAISE des Eaux est parfois amené à réaliser des inspections

dans des milieux confinés et difficiles d'accès (conduite d'eau, regards de visite,…). Des équipements spécifiques sont alors utilisés et le fontainier doit porter à la main du matériel (dispositif d'éclairage, instruments de mesure,…) rendant l'utilisation d'outils mobiles classiques d'accès à l'information difficile, voir dangereux (les consignes de sécurité imposent une liberté de mouvement qui ne doit pas être entravée). Dans ce genre de situation, un accès à l'information par le biais d'écrans lunettes pourrait être une réponse efficace. D'autres systèmes devront être envisagés.

Il semble important d'inscrire les essais sur une période suffisamment longue pour envisager tous les cas de figure relevés dans la Tâche 1.1. L'expérimentation s'étalera donc sur une durée de 6 mois.

L'encadrement du fontainier veillera à ce que les missions qui lui seront assignées couvrent l'ensemble des situations identifiées. L'expérimentation devra notamment respecter les contraintes d'environnement et donc être réalisée dans les différents contextes identifiés : véhicule, domicile, terrain, bureau,…

Lors de cette première expérimentation, nous allons nous baser sur les tâches réelles des utilisateurs. Le travail sur le terrain nous permettra de recueillir des informations concernant la façon de travailler des utilisateurs, dans leur contexte d'intervention habituel. En particulier, nous allons procéder au recueil d'informations concernant la collecte automatique d'informations depuis l'agent (quelles informations recueille-t-il ? A quel moment ? Pour quelle raison ?), les équipements utilisés (PDA, Tablet PC, GPS, … Quels supports sont préférés ? Pour quelle raison ? Quelles améliorations seraient pertinentes ?), les modes de communication employés (quelles informations le fontainier communique ? A qui ? A quelle fréquence ? Par quel canal ?). En particulier, nous allons essayer de mettre en exergue les spécificités et les points communs entre les différents utilisateurs, afin d'affiner les profils et les Personas.

Rendus internes :

- D 6.1 : Document qui détaillant toutes les variables utilisateurs employées dans les expériences réalisées (variables issues du travail mené dans la Tâche 1) ainsi que les résultats obtenus via leur manipulation et les conclusions qu'on peut en tirer quant à l'utilité et l'utilisabilité [Baccino 05] des services proposés dans le cadre du métier de fontainier. (T0+36)

Risques et solutions de repli envisagées :

Le danger lié à cette tâche réside dans l'utilisation même de l'expérimentation in situ : des paramètres extérieurs à ceux mesurés peuvent influer sur les résultats. Les critères sur lesquels nous aurons travaillés dans les Tâches 1.1 et 1.2 permettront d'effectuer les mesures correctes et l'expertise de LUDOTIC concernant ces études à base de méthodes expérimentales sont des garants pour la minimisation des risques inhérents à cette tâche.

Sous-Tâche T6.2 : Etude du scénario prospectif pour les usages de demain en environnement simulé

Partenaires	I3S	LIG	SUEZ	LYONNAISE	GEMALTO	LUDOTIC	MOBILEGOV	Total
H/M par partenaire	6	2	1	5	6	3	0	23

Dates : de T0+30 à T0+36

Objectifs :

Cette tâche vise à explorer de nouveaux scénarios pour des usages de demain en environnement simulé. Si la Tâche 6.1 reste liée au métier de fontainier, la tâche 6.2 vise à étudier des usages plus innovants, dans d'autres contextes. L'objectif de cette tâche est d'utiliser de nouveaux équipements et outils logiciels d'analyse du comportement, pour des utilisateurs en environnement équipé et contrôlé. Ce cadre permettra d'expérimenter, d'amender et/ou valider tout ou partie des résultats des tâches précédentes.

Méthodes :

Aussi bien que la Tâche 6.1, la Tâche 6.2 se base sur d'utilisation de la méthode scientifique expérimentale. Grâce à la mise à disposition de la salle immersive Ubiquarium, nous bénéficierons de matériel permettant de simuler des environnements complexes et de recueillir des données utilisateurs fondamentales. Par exemple, grâce à l'enregistrement des mouvements oculaires (la salle étant dotée d'un oculomètre de type Head Mounted, qui permet à l'utilisateur de se déplacer dans l'environnement) nous pourrons rendre compte en temps réel des processus attentionnels, perceptifs et cognitifs de l'utilisateur au cours de son interaction avec le contexte, les dispositifs et les services proposés.

L'Ubiquarium Informatique a été co-financé par la Région PACA en 2006 et porté par l'École Universitaire Polytech'Nice de l'Université de Nice - Sophia Antipolis et le laboratoire I3S. Il offre un cadre idéal de collaboration entre organismes de recherche, d'enseignement et industriels. A ce jour un grand nombre d'acteurs du campus STIC et de la technopole de Sophia Antipolis ont montré leur intérêt pour le projet (exemple : le

Laboratoire de Psychologie Expérimentale et Quantitative (Université de Nice - Sophia Antipolis), l'ISIA (École des Mines de Paris), le CSTB Sophia Antipolis, l'INRIA Sophia Antipolis et les entreprises LUDOTIC, NEWSTEO, PRECEPTEL) dans le cadre de leurs activités en y contribuant scientifiquement et financièrement.

Le laboratoire I3S dispose donc d'un environnement expérimental pour la mise en place d'un cadre d'étude pédagogique et scientifique pluridisciplinaire des interactions entre de nouveaux équipements informatiques et utilisateurs mobiles, sous quelque forme qu'elle soit, par l'immersion de l'utilisateur dans un environnement complexe mais parfaitement contrôlé puisque simulé : l'Ubiquarium Informatique.

L'Ubiquarium est constitué pour cela de divers dispositifs, comme autant de services découvrables et composables dynamiquement. Ces dispositifs peuvent être à la fois des dispositifs virtuels (objets d'une scène 3D dans laquelle l'utilisateur est immergé, figure de droite), et des dispositifs réels portés sur lui ou présents dans son environnement (ex. lunettes figures de gauche). Un tel environnement est un cadre idéal à l'évaluation des nouvelles applications pour le projet.

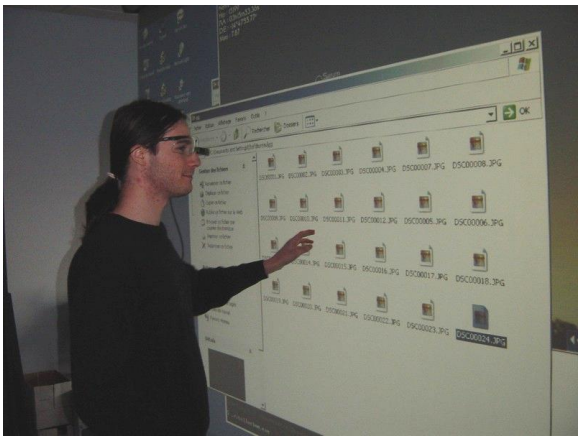


Figure 11: Dispositifs portés (lunettes)

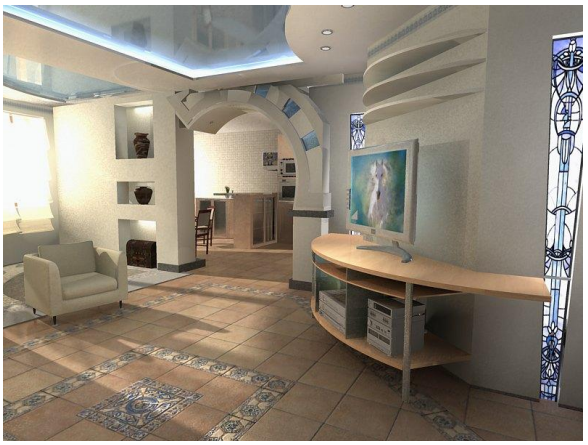


Figure 12: Environnement 3D immersif

La méthodologie utilisée s'articule autour de trois axes : simulation contrôlée d'environnement, réalisation d'une plate-forme de prototypage pour nouveaux équipements informatiques et mis en place d'outils de mesure et d'analyse du comportement utilisateur. Sur cette plate-forme, l'environnement de l'utilisateur est simulé et nous pouvons tester toutes sortes d'interactions et notamment de modalités d'interaction (visuelles, sonores, tactiles, émotives) dans le respect des équipements existants voire commercialisés. Cela nous permet d'étudier les usages et interactions des utilisateurs dans des conditions les plus « écologiques » possible.

Afin d'assurer la fiabilité et la qualité des données recueillies, il convient de mettre en place des protocoles expérimentaux réalistes et rigoureux, permettant des observations et mesures des réactions des utilisateurs. Nous pourrons envisager d'employer une des techniques de pointe utilisées dans ce but : l'enregistrement des mouvements oculaires. Cette méthodologie permettra d'observer l'activité des utilisateurs tout au long de l'expérimentation et des tests comme cela a pu être fait pour évaluer l'activité des Internautes.

L'Ubiquarium actuel repose sur trois grandes classes d'équipements utilisant au niveau des protocoles de communication entre équipements une approche homogène basée sur des dispositifs UPnP tout en conservant l'hétérogénéité de ces équipements à un plus haut niveau d'abstraction dans la définition de leurs propriétés pouvant se baser sur des ontologies différentes :

- dans l'environnement réel de l'utilisateur, des dispositifs sans fil présents dans l'environnement, tels que des capteurs (luminosité, température, accéléromètre...), et actionneurs (télé-relais,...),
- sur l'utilisateur, des dispositifs d'interaction: joystick, téléphone portable, PDA, « wearable computer »,
- dans l'environnement simulé sous forme d'une scène virtuelle 3D, des dispositifs virtuels UPnP associés à des objets de la scène.

Cette plate-forme est donc tout particulièrement adaptée à l'étude des mécanismes d'adaptation logicielle pour des applications d'informatique mobile et ubiquitaire sensible au contexte.

La plate-forme logicielle WComp est aujourd'hui au cœur de l'Ubiquarium Informatique pour composer et adapter les services Web et les dispositifs UPnP de l'Ubiquarium.

Rendus internes :

- D 6.2 : Document qui détaille toutes les variables utilisateurs employées dans les expériences réalisées (variables issues du travail mené dans la Tâche 1) ainsi que les résultats obtenus via leur manipulation et les conclusions qu'on peut en tirer quant à l'utilité et l'utilisabilité des services proposés. (T0+36)

Risques et solutions de repli envisagées :

Le danger lié à cette tâche réside dans l'utilisation même de l'expérimentation en laboratoire : une expérience étant par définition une situation artificielle il est important de la construire en minimisant les biais. Pour cela faire il est important par exemple d'immerger l'utilisateur dans un environnement réalise et bien simulé, de le mettre le plus possible à son aise, de lui donner à réaliser des tâches vraisemblables et faciles à comprendre. LUDOTIC étant un spécialiste de la méthode expérimentale, nous allons minimiser ces risques. Si nécessaire aux buts expérimentaux de CONTINUUM, un environnement simulé spécifique sera expressément réalisé.

Annexe 6 : Rapport d'évaluation ANR 2007 et améliorations 2008

Résumé du projet
Le projet CONTINUUM porte sur la continuité des services interactifs du domaine de l'informatique mobile et ambiante, en environnements dynamiques, hétérogènes, intégrant des dispositifs multiples. Le projet s'intéresse plus spécifiquement à des solutions basées sur le contrôle de l'utilisateur, en combinant l'étude de trois axes complémentaires, à savoir la gestion : (i) du contexte, (ii) de l'adaptation et (iii) de l'hétérogénéité de l'environnement.

Le projet CONTINUUM 2008 adresse la même thématique de la continuité de service. Il intègre les avancées 2007 – 2008 des trois équipes académiques et de nouveaux partenaires industriels très concernés par les retombées du projet et garants d'une utilisation immédiate de ses résultats.

Pertinence de la proposition au regard des orientations de l'appel à projets
Le projet s'inscrit prioritairement dans l'axe 2 et secondairement dans l'axe 3. Dans l'ensemble, le projet est bien positionné par rapport à ces deux axes, notamment pour ce qui concerne les aspects relevant de l'axe 3. Toutefois, le projet n'est que modérément pertinent vis-à-vis des priorités de l'axe 2 (RIC – Réseaux d'Information et de Connaissance) de l'appel a projets TechLog 2007, alors qu'il est en parfaite adéquation avec le thème RIC du document de prospective du RNTL de 2006. La proposition est en parfaite adéquation avec la nature du projet (Projet de recherche industrielle) tant en ce qui concerne le sujet traité que la crédibilité du partenariat.

Le projet 2008 reste un projet de recherche industrielle et s'inscrit dans les objectifs de l'appel VERSO (voir section 1.4).

Qualité scientifique et technique
La description des travaux de recherche couplée à l'expertise du consortium sont garantes de l'excellence scientifique du projet, en termes de progrès vis-à-vis de l'état de l'art, au moins sur le plan théorique. Toutefois, les travaux précisés pour l'ensemble des lots mettent en avant la volonté de faire avancer les connaissances actuelles et éventuellement d'en intégrer les résultats dans une même plate-forme, plutôt que la recherche d'éléments fondamentalement innovants. Il n'en reste pas moins qu'une recherche dans ce sens est essentielle pour le domaine visé de l'informatique mobile et ambiante, qui ne trouve pas encore de solutions satisfaisantes au problème de la continuité des services interactifs.

L'approche scientifique du projet CONTINUUM 2008 repose sur la même complémentarité des trois équipes de recherche du précédent projet. Les avancées respectives des travaux de chacune d'elles, confirment la pertinence de la jonction de ces travaux dans l'objectif du projet, tant au niveau théorique que sur une plate-forme logicielle commune. Les grands projets européens sur le sujet dont AMIGO, qui vient de s'achever, est très représentatif, montrent : (1) que les modèles et solutions techniques font toujours des hypothèses fortes sur l'existence d'ontologies uniques alors que l'informatique ambiante démontre le contraire ; (2) l'effort est concentré sur l'autonomie des mécanismes d'adaptation pour les services, mais pas pour leur IHM, ce dernier point étant systématiquement négligé. CONTINUUM vise à maîtriser cette hétérogénéité sémantique, à créer de nouvelles techniques d'interaction et à laisser l'utilisateur dans la boucle de manière à étudier l'équilibre entre autonomie-système et contrôle humain.

Impact global du projet
Le domaine de l'informatique mobile et ambiante a un intérêt industriel reconnu et un fort potentiel économique. Toutefois, le potentiel de retombées industrielles ou commerciales directes du projet CONTINUUM semble relativement faible. L'utilisation et l'intégration des résultats sont présentées de manière peu détaillée et mériteraient d'être développées. En particulier, il est indiqué que les partenaires industriels Preceptel, LUDOTIC et GEMALTO souhaitent prolonger les travaux de recherche industrielle à des fins commerciales, à l'issue du projet. Ceci suggère que le projet CONTINUUM n'aura pas de retombées industrielles ou commerciales directes pour ces entreprises. Sur le plan scientifique, les résultats seront a priori principalement exploités par le biais de publications. Les retombées les plus intéressantes du projet semblent être sur le plan pédagogique, par le biais de maquettes pédagogiques basées sur les résultats du projet. De manière générale, le projet CONTINUUM a certainement un fort potentiel de retombées scientifiques, technologiques, industrielles et commerciales. Mais la proposition ne fait pas clairement ressortir les retombées concrètement envisagées et soutenues par le consortium, ce qui est pénalisant, considérant en particulier l'importance de l'aide financière demandée pour le projet.

Un soin tout particulier a été apporté cette année sur l'impact global du projet. Tout d'abord dans les retombées à court terme, grâce à l'introduction de deux partenaires, Suez Environnement et Lyonnaise des Eaux, pour garantir le réalisme, la pertinence et la diffusion immédiate des résultats du projet dans le secteur professionnel des métiers de l'eau. Ce réalisme s'accompagne de la nécessaire prise en compte des contraintes de sécurité grâce à l'expertise de MOBILEGOV et GEMALTO.
Afin d'identifier d'autres impacts potentiels du projet, nous avons en parallèle conservé une démarche prospective de nouveaux usages qui pourrait être envisagés grâce à la levée des verrous technologiques ciblés par le projet. Cette démarche sera accompagnée par LUDOTIC, cabinet d'experts dans le domaine des Sciences Humaines et Sociales.
GEMALTO et son équipe spécialisée dans les solutions embarquées sécurisés, partenaire du projet sera garant de l'accompagnement et du transfert industriel de la solution CONTINUUM.
Enfin, le projet européen IST STREP de plate-forme libre, Open Interface (OI), coordonné par l'équipe IIHM du LIG, pourra être complétée par les résultats de CONTINUUM.

Méthodologie, qualité de la construction du projet et de la coordination
La proposition de projet est très bien présentée, abordant faisabilité scientifique et technique, méthode de travail, structuration du projet ou encore gestion des risques inhérents à l'innovation. Néanmoins, la proposition reste vague sur la stratégie de valorisation et de protection des résultats, incluant la gestion des questions de propriété intellectuelle. Les fournitures des principaux lots (lots 2 à 4) sont ambitieuses et induisent par conséquent un risque sur la faisabilité du projet. Précisément, le risque de ne pas aboutir à des résultats opérationnels sur la base de l'étude de solutions à des problèmes scientifiques durs est élevé. Ceci est d'autant plus vrai que la recherche menée sur une période de trois ans évolue nécessairement au gré des nouveaux résultats scientifiques et technologiques (produits au sein et en dehors du consortium), Il ne s'agit pas ici de remettre en cause la pertinence de la recherche proposée par le projet CONTINUUM mais plutôt d'intégrer de manière plus systématique les risques inhérents à cette recherche, et en particulier ceux liés à l'intégration de résultats de différentes natures pour aboutir à une plate-forme opérationnelle. En effet, la gestion des risques abordée dans la proposition reste vague de ce point de vue.

La plate-forme CONTINUUM s'appuiera sur la plate-forme opérationnelle de l'équipe RAINBOW, déjà éprouvée dans de multiples projets et collaborations y compris industrielles. La méthodologie logicielle SOA utilisée par la plate-forme, permettra d'intégrer de manière indépendante et non bloquante les apports logiciels des différents partenaires. Comme mentionné dans l'analyse fine des risques du projet (voir la description des tâches et sous-tâches), les difficultés dues à des problèmes scientifiquement durs ne seront néanmoins pas bloquantes : au pire, les solutions techniques seront moins génériques, mais adaptées aux scénarios d'application.

Qualité du consortium
L'excellence du niveau scientifique et de l'expertise des équipes académiques est indéniable. De même, la complémentarité des équipes académiques et des partenaires industriels est excellente. En règle générale, la qualité du consortium est indéniable au regard des différents critères énoncés pour son appréciation.

La présence de nouveaux partenaires pour le domaine d'application privilégié des métiers de l'eau et la présence du très grand centre de recherche privé CIRSEE, ne peut que renforcer la qualité et la visibilité du projet.

Adéquation projet – moyens / Faisabilité du projet
Les moyens financiers demandés semblent justifiés et raisonnables. Toutefois, la répartition de la charge de travail entre les partenaires est fortement décorrélée de celle de l'aide demandée. Ceci s'explique sans doute en partie par les différences des coûts financiers des différents partenaires, mais il est essentiel de justifier plus précisément l'adéquation de l'aide demandée avec la charge de travail et contributions associées visées. De même, les frais annoncés, autres que les moyens humains, sont disparates et parfois mal justifiés et distribués.

Une attention toute particulière a été portée sur la répartition des efforts en H/M sur toute le durée du projet et un rééquilibrage des charges a permis de mieux agencer les tâches à cet effet. La disparité des coûts a été contrôlée et s'explique par :

- *des coûts réduits de moitié pour 1 H/M d'enseignant chercheur liés à la disponibilité des personnels concernés,*
- *des coûts <u>environnés</u> des partenaires industriels plus ou moins importants selon la taille des structures mais qui n'atteignent pas les 10 K€ par H/M pour les plus élevés.*

Conclusion
Le projet CONTINUUM est un très bon projet, ambitieux, qui aborde un sujet important, tant sur le plan académique qu'industriel. La qualité du consortium est de plus excellente, aussi bien pour ce qui concerne l'expertise que la complémentarité des partenaires. Il fait donc peu de doute que le projet devrait conduire à des résultats scientifiques innovants, en partie basés sur des solutions existantes. Le principal point faible de la proposition relève de la place accordée à l'impact économique et industriel potentiel. Sur le plan scientifique et technique, la complexité des travaux de recherche fait que l'intégration des différents résultats peut être mise à mal, ce qui pénaliserait fortement la réussite globale du projet. Une gestion des risques plus approfondie, associée à une stratégie d'intégration rigoureuse, méritent donc d'être définies. Enfin, l'aide demandée nécessite d'être mieux justifiée, voire d'être revue.

Toutes ces suggestions ont fait l'objet d'améliorations dans le projet 2008.

Demandes de modifications
Si le projet devait être financé, les principales modifications à apporter relèvent des points suivants : • Elaborer une analyse et une gestion du risque plus précises. • Effectuer un suivi plus régulier du projet avec des rapports d'avancement semestriels, voire trimestriels au cours de la 1ère année. • Accorder une place plus importante à l'effort d'intégration des différents résultats de recherche au sein d'une plate-forme opérationnelle. • Accorder une place plus importante à la volonté d'impact industriel et économique, notamment par les partenaires industriels. • Justifier les moyens demandés de manière plus précise.

Amélioration dans le projet 2008 :

- *Chaque tâche inclut un livrable tous les 12 mois.*
- *Chacune des tâches produisant du logiciel se termine par la présentation d'un démonstrateur. La tâche 5 est entièrement destinée à l'intégration logicielle sur la plate-forme WComp. Enfin, cette intégration débute dès T0+12 avec les premiers apports des partenaires industriels.*
- *Les nouveaux partenaires permettent d'accorder une place plus importante à la volonté d'impact industriel et économique.*
- *Une mise en cohérence des coûts des partenaires a fait l'objet d'une attention particulière. Des justifications détaillées des moyens demandés sont présentées dans la section 2.*

Annexe 7 : Accord de Consortium

Voir document « Draft Accord de Coopération.doc » en pièce attachée sur le site de dépôt ANR.