



N° CONTRAT :
N° O. I. :

CONTRAT DE COLLABORATION

N° 8610-5910117160

Entre :

ELECTRICITE DE FRANCE, Société Anonyme au capital de 924.433.311 euros, dont le siège social est 22-30 avenue de Wagram, 75382 Paris Cedex 08, immatriculée au RCS de Paris sous le numéro B 552 081 317, représentée par Didier Vielpeau, chef du département STEP de EDF R&D, dûment habilité pour ce faire ce faire, ci-après désignée par "**EDF**",

d'une part,

et :

le **CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**, Etablissement Public National à caractère Scientifique et Technologique, dont le siège est à PARIS, 3, rue Michel Ange 75794 PARIS CEDEX 16, n° Siren 180089013, code APE 7219Z, représenté par sonPrésident, Monsieur Alain FUCHS, lequel a délégué sa signature pour le présent contrat à M. Pierre DAUCHEZ, Délégué Régional du CNRS en Côte d'Azur, le Centre National de la Recherche Scientifique, ci-après désigné par le "**CNRS**",

L'UNIVERSITE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS, Etablissement Public à caractère scientifique, culturel et Professionnel dont le siège est 28 avenue Valrose Grand Château, BP 2135 06103 NICE Cedex 2 N° SIREN 190609313 Représenté par son Président le Professeur Frédérique VIDAL, ci-après désigné par « l'**UNS** »,

Le CNRS et l'UNS ci-après désignés ensemble par « les **ETABLISSEMENTS** »,

agissant au nom et pour le compte du Laboratoire d'informatique, signaux et systèmes de Sophia-Antipolis (I3S) – UMR 72571, dirigé par M. Michel Riveill, désigné ci-après par "**Le Laboratoire**",

d'autre part,

La **SOCIETE**, le **CNRS** et l'**UNS** sont désignés ci-après individuellement par « la **Partie** » et collectivement par « les **Parties** ».

PREAMBULE

Attendu que le CNRS et EDF ont signé une convention générale de collaboration le 5 février 1991, ci-après dénommé l'ACCORD-CADRE et renouvelée d'année en année par tacite reconduction ;

Il est entendu entre les Parties que les dispositions de l'ACCORD-CADRE sont applicables au présent contrat de collaboration.

Attendu que l'UNS a pris connaissance de l'ACCORD CADRE susmentionné et qu'elle s'engage par le présent contrat à souscrire pleinement à l'ensemble des droits et obligations y afférents et ce, à titre exceptionnel ;

Attendu que EDF et le CNRS approuvent la participation de l'UNS.

Il est convenu ce qui suit :

ARTICLE 1 - OBJET DU CONTRAT

Dans le cadre du présent contrat, EDF et les ETABLISSEMENTS décident de coopérer à l'étude de la continuité de services en informatique ambiante utilisant l'auto-adaptabilité logicielle et les objets communicants (ci-après désignée « le Programme »).

Ces recherches sont effectuées par le Laboratoire d'Informatique, Signaux et Systèmes de Sophia-Antipolis (I3S) - UMR7271 - UNS CNRS2000, route des Lucioles - Les Algorithmes - bât. Euclide B 06900 Sophia Antipolis.

ARTICLE 2 - PIECES CONSTITUTIVES DU CONTRAT

Les pièces constitutives du contrat sont :

- le présent contrat ;
- les annexes technique et financière ci-jointes, ainsi que la liste des connaissances antérieures ;
- l'ACCORD-CADRE ;
- la liste des Connaissances ;
- le Plan de prévention dans le cas de détachement de personnel, en accord avec l'article 14.

Ces pièces ont un caractère contractuel et, en cas de non conformité ou de divergence d'interprétation entre leurs clauses, chaque pièce prévaut sur la suivante dans l'ordre de l'énumération ci-dessus.



ARTICLE 3 - DELAIS

Le présent contrat prend effet à la date de sa signature par les Parties. La durée globale du présent contrat est de douze (12) mois à compter de cette date ; des délais partiels figurent dans l'annexe technique afin de préciser le déroulement du Programme.

Cependant les dispositions de l'article 10 ci-dessous restent en vigueur après l'expiration du présent contrat :

- en ce qui concerne les publications, pour la durée nécessaire à l'application de l'article 3.2.1 de l'ACCORD CADRE,
- en ce qui concerne la propriété et l'exploitation des résultats, pendant leur durée légale de protection.

ARTICLE 4 - CONTRIBUTIONS TECHNIQUES DES PARTIES

Les contributions techniques à fournir par les Parties sont celles définies à l'annexe technique.

ARTICLE 5 - LIAISON ENTRE EDF ET LE LABORATOIRE

Pour le suivi de ce contrat, il est créé un Comité technique composé :

- de deux représentants d'EDF :
 - Geoffrey Aldebert, ingénieur de recherche à EDF R&D – STEP et responsable technique du contrat
tél : 01 30 87 72 18 – fax : 01 30 87 75 25
Courrier électronique : geoffrey.aldebert@edf.fr
 - Sylvaine Nugier, ingénieur de recherche à EDF R&D – STEP
tél : 01 30 87 76 33 – fax : 01 30 87 75 25.
Courrier électronique : sylvaine.nugier@edf.fr

- de deux représentants du Laboratoire :
 - Jean-Yves Tigli, Maître de Conférences à l'Université Nice – Sophia Antipolis et responsable scientifique du contrat
tél : 04 92 96 51 81 - fax : 04 92 96 50 55
Courrier électronique : Jean-Yves.TIGLI@unice.fr
 - Stéphane Lavirotte, Maître de Conférences à l'Université Nice – Sophia Antipolis
tél : 04 92 96 51 87 – fax : 04 92 96 51 55
Courrier électronique : lavirott@polytech.unice.fr

Ces représentants peuvent, le cas échéant, se faire accompagner par autant d'experts qu'ils le souhaitent, mais ces derniers n'ont pas de voix délibérative, sous réserve que ces experts se soient préalablement engagés à respecter la confidentialité des informations qu'ils pourraient recueillir à l'occasion de leur intervention conformément aux dispositions de l'article 10.

Le Comité technique se réunit périodiquement tous les deux (2) mois, ou à la demande expresse de l'une des Parties.

Le Comité technique a pour rôle de prendre toutes les mesures nécessaires à la bonne exécution du Programme fixé. Il doit, en particulier :

- suivre le déroulement des travaux ;
- établir un rapport périodique écrit de l'état d'avancement du Contrat ;
- proposer aux signataires du contrat, le cas échéant, leur réorientation, extension ou annulation, et la prise en compte contractuelle de ces modifications ;
- soumettre aux signataires du contrat, en fin et en cours de contrat, des propositions pour la protection et l'exploitation des résultats (publications, brevets, ...) ;
- en fin de contrat, organiser une réunion de fin de contrat, et en établir le compte-rendu.

La Réunion de Fin de Contrat consiste en une réunion, ouverte à d'autres membres du personnel des Parties que leurs seuls représentants au Comité Technique, au cours de laquelle les Parties :

- se font un exposé complet et réciproque des connaissances nouvelles générées au titre du Contrat ;
- se remettent l'une à l'autre les livrables prévus pour cette échéance, ainsi que, si cela n'a pas encore été fait, tout autre document formalisant les Résultats et/ou nécessaire à leur exploitation.

Les membres du personnel des Parties présents à la Réunion de fin de Contrat sont soumis aux conditions de confidentialité ci-après Article 7.3.

Tous les rapports d'avancement et propositions du Comité technique doivent être validés par l'ensemble de ses membres ; si cette validation par les membres se prononçant à l'unanimité ne peut être obtenue, le différend est porté devant les signataires du contrat.

Les procès-verbaux des réunions et les rapports d'avancement qui en résultent, contresignés par les membres du Comité technique, deviennent parties intégrantes du présent contrat.

Toute modification du Contrat d'ordre financier, dans la répartition des droits de propriété intellectuelle ou des tâches attribuées à chaque Partie devra, pour acquérir une nature contractuelle, faire l'objet d'un avenant au Contrat, signé par les mêmes représentants des Parties.

ARTICLE 6 - REPARTITION DES CONTRIBUTIONS FINANCIERES DES PARTIES

Le coût total de l'étude, dont la décomposition est précisée dans l'annexe financière jointe, s'élève à 271 400€. H.T.

EDF verse à l'UNS pour le compte des ETABLISSEMENTS une contribution financière et forfaitaire de 25 000€ HT.

EDF prend par ailleurs à sa charge ses propres dépenses au titre du Programme, dépenses évaluées à 166 000€ HT.

La contribution totale d'EDF s'élève à 191 000€. H.T., soit 70 % du coût total du Programme.

L'UNS pour le compte des ETABLISSEMENTS prend à sa charge ses propres dépenses au titre de ce Programme, dépenses évaluées à 80 400 HT.

La contribution totale de l'UNS pour le compte des ETABLISSEMENTS s'élève à 80 400 euros HT, soit 30 % du coût total du Programme.

ARTICLE 7 - REVISION

Le montant de la contribution d'EDF indiqué ci-dessus, établi sur une base des conditions économiques en vigueur au moment de la notification du contrat, est ferme.

ARTICLE 8 - FISCALITE

Sans objet.

ARTICLE 9 - MODALITES DE PAIEMENT

Le paiement de la contribution d'EDF est effectué en quatre versements selon l'échéancier suivant :

- 20 %, soit 5 000,00 euros HT après réception du compte-rendu de démarrage de collaboration ;
- 30 %, soit 7 500,00 euros, après la réception par EDF de la formation dispensée par Le Laboratoire dans le cadre du lot 3 défini dans l'annexe technique (T0 + 3 mois, soit le 15 aout 2013) ;
- 30 %, soit 7 500,00 euros, après la réception et validation par le Comité Technique des livrables du lot 2 : Spécifications fonctionnelles et techniques, défini dans l'annexe technique (T0 + 5 mois, soit le 15 octobre 2013) ;
- 20 %, soit 5 000,00 euros, après la réception et validation par le Comité Technique des livrables du lot 3 : Développement Hardware / Software, défini dans l'annexe technique (T0 + 7 mois, soit le 15 décembre 2013) ;

Les demandes de paiement doivent être présentées par le Laboratoire sous forme de factures établies en deux exemplaires au nom d'EDF, adressées à :

EDF S.A. Scan Fournisseurs BP 306 92141 Clamart cedex
--

Les factures doivent citer :

- La référence du Contrat,
- La référence du terme de paiement.

Le délai de paiement des fournisseurs est de 60 jours à partir de la date d'émission de la facture.

Un Relevé d'Identité Bancaire (RIB) de l'UNS sera transmis par l'UNS, dès signature du présent contrat par les Parties, à EDF - Direction des Achats Groupe, à l'attention de l'administrateur référentiel, DATP-CGS-ANAPRI, 2 boulevard de Cattenoz – 54600 VILLERS LES NANCY

ARTICLE 10 - CONFIDENTIALITE ET PUBLICATIONS

Il est fait application des règles relatives au Secret – Publications telles que définies à l'article 3.2.1 de l'ACCORD CADRE.

ARTICLE 11 - BREVETS ET PROPRIETE DES ETUDES - EXPLOITATION

Le contrat est soumis aux clauses de l'ACCORD CADRE.

Les règles de propriété industrielle et d'exploitation applicables sont celles correspondant à un régime de copropriété des résultats, telles que définies dans les paragraphes 3.2.2 et 3.3 de la l'ACCORD CADRE.

Les règles relatives aux logiciels sont définies aux paragraphes 3.2.5 et 3.3.5 de la convention générale sus-mentionnée.

Les Parties s'engagent notamment à procéder à la réunion de concertation obligatoire permettant de préciser les règles de propriété intellectuelle applicables aux logiciels.

ARTICLE 12 - LICENCE D'UTILISATION DE LOGICIELS EXISTANTS

Le Laboratoire donne à EDF une licence d'utilisation du logiciel AmbientComp pour ses besoins internes, à l'exclusion de toute activité de caractère commercial.

EDF s'engage à conserver l'état de secret en ce qui concerne ce logiciel. S'il était judiciairement établi que le logiciel a été divulgué en raison du manquement grave de EDF, EDF s'obligerait à indemniser Le Laboratoire en tenant compte du préjudice subi.

La présente licence est gratuite et consentie pendant la durée du contrat.

ARTICLE 13 - OBLIGATIONS ET RESPONSABILITES

Les Parties se garantissent l'une à l'autre une collaboration pleine et entière et s'engagent à apporter tout le soin nécessaire à la réalisation du Programme de Recherche ; elles s'engagent également à se fournir mutuellement toutes informations utiles à la réalisation du Programme de Recherche.

Aucune responsabilité ne sera encourue par l'une ou l'autre des Parties en cas d'inexécution, ou de retard d'exécution de toute obligation résultant du présent Contrat si cette inexécution ou ce retard résulte d'un cas fortuit ou de force majeure.

Chacune des Parties est responsable dans les conditions du droit commun des dommages de toute nature qui, du fait de ses installations, de son matériel, de son personnel ou des instructions données au personnel de l'autre Partie, peuvent être causés au personnel de l'autre Partie ou à celui de tiers, à son propre personnel, aux biens de l'autre Partie ou à ceux de tiers et à ses biens propres.

Chaque Partie déclare que l'utilisation qu'elle fera des connaissances ou des Résultats issus du Programme de Recherche relèvera de sa seule responsabilité. Elle s'interdit donc de rechercher la responsabilité de l'autre Partie quant aux conséquences, de toute nature, qui pourraient résulter de cette utilisation. Chaque Partie s'engage à rendre opposable à ses assureurs la présente renonciation.

ARTICLE 14 - ACCES AUX SITES D'EDF, SECURITE ET MOYENS INFORMATIQUES

14.1 Accès aux sites

L'accès aux bâtiments et aux sites d'EDF- R&D est soumis à autorisation.

Cette autorisation est accordée au personnel du Laboratoire dans le cadre de l'exécution du présent contrat, sous réserve du respect des dispositions suivantes :

- préalablement au début de la prestation, Le Laboratoire doit présenter, pour agrément, la liste du personnel appelé à travailler sous sa responsabilité dans les locaux EDF, aux fins de l'obtention d'un laissez-passer, ainsi qu'une liste éventuelle des remplaçants,
- cette demande de renseignements ne peut constituer une ingérence d'EDF dans l'exécution du présent contrat. Le Laboratoire est responsable de l'exactitude des renseignements qu'il transmet à EDF, et ne peut présenter aucune réclamation, notamment pour déplacement inutile, si ces prescriptions n'ont pas été observées.

14.2 Hygiène et sécurité

Si les interventions dans les locaux d'EDF- R&D ont une durée supérieure à 400 heures sur une période égale au plus à 12 mois, ou si elles présentent des risques pour le personnel du Laboratoire, il est établi, avant tout commencement d'exécution du détachement, un plan de prévention, ci-après « Plan de Prévention », conformément aux dispositions du décret n° 92-158 du 20 février 1992.

A cet effet, le responsable désigné par Le Laboratoire se rapproche du correspondant EDF désigné à l'article 5 pour établir conjointement ledit Plan de Prévention.

Dès la signature du Plan de Prévention par chacune des Parties, le Plan de Prévention devient une pièce constitutive du présent contrat, en tant qu'annexe au contrat.

Le Laboratoire s'interdit d'envoyer sur le site EDF le personnel prévu pour l'exécution des tâches objet du présent contrat tant que le Plan de Prévention n'a pas été signé.

Le non respect des stipulations de l'alinéa précédent sera considéré comme faute grave, EDF se réservant alors le droit de résilier le présent contrat sans mise en demeure préalable.

Cette résiliation n'ouvre aucun droit à indemnisation au profit du Laboratoire, EDF se réservant le droit de réclamer une indemnité en rapport avec le préjudice subi par elle et d'engager des poursuites judiciaires.

14.3 Moyens informatiques

Le Laboratoire pourra si nécessaire avoir accès au réseau d'EDF-R&D, aux ressources informatiques communes, c'est-à-dire aux accès aux macro-ordinateurs, serveurs généraux, et serveurs d'accès au réseau Internet offerts par la Direction Informatique d'EDF, et à des ressources micro informatiques (réseau et serveur local).

Dans ce cadre, les droits d'usage et d'accès qui lui seront accordés sont personnels et incessibles ; de plus, ces droits sont limités aux travaux relevant du présent contrat, et à la période d'exécution pour laquelle EDF a accordé l'accès aux ressources informatiques ; de ce fait, Le Laboratoire s'engage à n'utiliser son droit d'accès que pour faire ce qui est prévu dans le cadre de sa mission.

Le Laboratoire s'engage à signaler dans les plus brefs délais toute anomalie constatée pouvant laisser supposer une utilisation indue de ses droits d'accès.

Le Laboratoire s'engage à effectuer une bonne gestion de ses mots de passe (6 caractères, non trivial, confidentiel, et changés régulièrement), à terminer proprement ses sessions, et à les fermer s'il doit s'absenter.

Le Laboratoire ne doit pas se livrer à l'exploration des systèmes, ni introduire des supports d'origine douteuse pouvant inoculer des virus informatiques.

Le Laboratoire ne peut utiliser les réseaux que pour accéder aux ressources et aux services sur lesquels il est habilité à travailler, et ne doit pas se livrer à des tentatives d'exploration de réseaux, d'interception de trames, de lecture de tables de routage, ...

Toutes ces opérations sont interdites, et légalement répréhensibles.

Le Laboratoire est informé que les ressources mises à disposition sont des moyens informatiques professionnels, qui ne doivent être utilisés que dans ce cadre : les messageries, en particulier, ne présentent aucun caractère de confidentialité, et ne doivent pas servir à véhiculer des informations de nature politique, religieuse ou, de façon plus générale, sans rapport avec l'activité prévue au présent contrat.

Le Laboratoire reconnaît avoir connaissance des dispositions du code pénal relatives à la fraude informatique, qui pénalisent les tentatives d'intrusion et les atteintes à la confidentialité et à l'intégrité des données et systèmes, en interdisant :

- l'accès et le maintien frauduleux dans les systèmes informatiques ;
- la captation délibérée et sans droit de données ;
- la destruction ou la détérioration de données.

Le non respect des stipulations de l'alinéa précédent sera considéré comme faute grave, entraînant la résiliation immédiate du présent contrat et le déclenchement de poursuites judiciaires.

ARTICLE 15 - RESILIATION

Le présent contrat est résilié de plein droit et sans intervention judiciaire en cas de non-respect par l'une ou l'autre des Parties des obligations du contrat et dans un délai d'un mois suivant la mise en demeure de remplir ses obligations adressée par la Partie se plaignant de l'inexécution par lettre recommandée avec accusé de réception.

ARTICLE 16 - CONTESTATIONS

16.1. Règlement amiable

Dans le cas de litige survenant entre les Parties pour l'interprétation ou l'exécution du présent contrat et de ses suites, pendant la durée de celui-ci ou lors de sa résiliation, les Parties s'engagent à se rencontrer et à mettre en œuvre tous les moyens pour résoudre le litige.

Le défaut d'accord à l'issue d'un délai de trente (30) jours calendaires à partir du début des négociations vaudra échec desdites négociations et chacune des Parties pourra alors saisir les tribunaux dans les conditions de l'article 16.2 ci-après.

La preuve du début des négociations ne peut être apportée que par la rédaction d'un procès-verbal de réunion rédigé en deux exemplaires, dûment signés par les représentants des deux Parties.

16.2. Attribution de compétence

En cas d'échec des négociations prévues à l'article 16.1. le litige sera porté devant les tribunaux français compétents.

Fait à **Valbonne**

en 3 exemplaires originaux

Le **31/07/2013**

Pour EDF

Didier VIELPEAU

Chef du département STEP de EDF R&D



Pour le CNRS

Mr Pierre DAUCHEZ

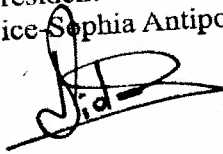
Le Délégué

Le Délégué Régional
et par délégation

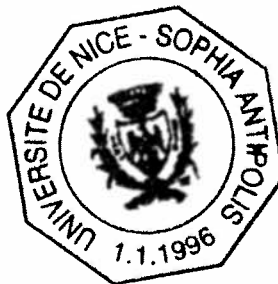
Brigitte PASTIN
Secrétaire générale



Pour l'UNS
Le Président de l'Université
Nice-Sophia Antipolis



Pr. Frédérique VIDAL



ANNEXE TECHNIQUE

CONTEXTE ET ENJEUX DU PROJET

Dans le cadre du projet EDF R&D INSITHER (INnovations pour Simplifier l'exploitation du parc THERmique à flamme), EDF R&D a été missionnée par la Division Thermique d'EDF en 2012 afin de mener une étude de besoin sur la mobilité dans le domaine « Thermique à Flamme » et plus particulièrement vis-à-vis du CETAC (Centre d'Exploitation des Turbines A Combustion).

Le métier proposé par EDF R&D pour devenir le terrain de jeu de l'étude est le métier de technicien d'exploitation. Le Technicien d'Exploitation garantit la conduite des installations en effectuant des manœuvres d'exploitation et en préparant les activités de terrain. C'est la personne chargée des manœuvres d'exploitation sur le terrain (rondier, ou technicien qui crée des Demandes de Travail suite à constat, réalise les rondes informatiques, pose des fiches de manœuvres...).

L'ensemble des actes métiers du technicien se déroulent sur des lieux différents, l'astreinte est amenée à se déplacer pendant ces différentes tâches et a besoin d'accéder à de multiples informations de manière continue. De plus, elle peut être amenée à interrompre une de ses activités par une autre en fonction de l'urgence de la situation.

Après avoir établi une première modélisation du process, EDF R&D souhaiterait continuer ses travaux en proposant un démonstrateur fonctionnel permettant de prouver le gain en temps et en efficacité d'un système informatique gérant la continuité de service pour le technicien d'exploitation.

Le projet ANR CONTINUUM traitait de problématiques similaires et c'est donc naturellement que EDF R&D s'est rapproché de l'équipe I3S / Rainbow pour envisager une collaboration commune sur la problématique de continuité de service en prenant en compte l'adaptation dynamique logicielle.

PROBLEME POSE

Le domaine de la continuité de services permet à l'utilisateur d'accéder aux services dont il a besoin selon son contexte ambiant. Cette approche permet de s'extraire de l'approche « outils informatiques » classique et considère un utilisateur comme une personne ayant besoin d'accéder à des services l'aidant dans toutes ses activités où qu'il soit. Les services disponibles à un moment "T" (par la présence d'outils informatiques ou de dispositifs divers) généreront ainsi des applications auto-adaptables selon le contexte utilisateur. Cette approche, amont, est une direction dans laquelle il semble pertinent de travailler car la multiplicité des outils communicants de plus en plus disparates et de plus en plus nombreux (capteurs en tout genre, ordinateurs, GPS, tablettes, oreillettes, lunettes, RFID, ...) nous oblige à comprendre et à nous adapter à cette deuxième étape de l'évolution des systèmes d'informations et donc de repenser nos méthodes de travail et nos approches dans la conception des systèmes d'informations et des applications.

La recherche académique sur la « continuité de service » repose sur plusieurs disciplines dans le domaine de l'ingénierie du logiciel et de la connaissance.

Les enjeux adressés sont alors :

- Dans le domaine de *l'ingénierie du logicielle pour l'adaptation au contexte*, la problématique de l'adaptation permanente (auto-adaptation) d'une application logicielle à son contexte, dès lors que ce dernier évolue avec ses propres dynamiques et reste partiellement connu a priori.
- Dans le domaine de *l'ingénierie de la connaissance*, la problématique de la découverte dynamique du contexte de l'application et les raisonnements sémantiques nécessaires à sa prise en compte.

- Dans le domaine de *l'ingénierie logicielle pour les interfaces Homme/Machine*, la problématique de l'intervention de l'utilisateur pour la prise en compte de ses besoins dans une application en perpétuelle adaptation.

Nous nous intéressons ici à la première problématique identifiée ci-dessus. Elle concerne en particulier :

- la modélisation du contexte,
- les nouveaux mécanismes d'auto-adaptation logicielle basés sur la composition dynamique de services associés ou non à des dispositifs.

Le projet Continuum du programme VERSO de l'ANR portait sur les évolutions nécessaires des concepts et des mécanismes d'ingénierie logicielle pour adresser le nouvel enjeu de la « continuité de service », ont déjà permis de fournir des résultats encourageants et illustrés par des expérimentations réelles, « in vivo », en collaboration avec des entreprises intéressées par leur mise en œuvre.

Une partie de ces résultats ont dès lors permis la création d'un middleware innovant, appelé AmbientComp, pour faciliter la mise en œuvre d'auto-adaptations logicielles sur des applications s'adaptant continuellement à l'évolution de leur contexte. Ce middleware est un prototype préindustriel aujourd'hui valorisé par la SATT Paca Corse.

Cette double approche théorique et expérimentale pour explorer le concept de « continuité de service » a néanmoins fait apparaître ou confirmer les limites des travaux actuels, en particulier la nécessité de prendre en compte conjointement les exigences sémantiques mais aussi temporelles dans la pertinence de l'adaptation au contexte. Les études bibliographiques les plus récentes font alors clairement apparaître que :

- les modélisations du contexte actuelles ne sont pas adaptées à la prise en compte de ses multiples dynamiques d'évolution,
- les mécanismes d'adaptations des applications logicielles, même à l'exécution, ne prennent pas en compte leur temps de réponse dans la pertinence de leur impact.

L'état des travaux actuels s'arrête donc à ce constat et nous encourage à poursuivre des recherches plus approfondies pour l'amélioration à la fois de la modélisation du contexte et des mécanismes d'auto-adaptation logicielle qui impacteront assurément la conception des systèmes d'informations et des applications.

L'objectif de ce projet est de prolonger la méthodologie de travail décrite ci-dessus en confrontant retours expérimentaux menés par EDF dans son cadre métier et incréments académiques sous la conduite de l'équipe Rainbow. Nous pourrions procéder ainsi à une double évaluation des résultats obtenus à partir de retours utilisateur sur des campagnes de test de terrain et sur des propriétés validées dès les modèles théoriques.

OBJECTIFS ET CARACTERE AMBITIEUX/NOVATEUR DU PROJET : LA CONTINUITÉ DE SERVICE

Enjeux scientifiques et techniques

Beaucoup de travaux sont aujourd'hui menés chez EDF R&D autour de la thématique de la mobilité. L'émergence, de plus en plus importante, des terminaux mobiles personnels obligent les entreprises, et notamment les industries, à s'adapter aux habitudes de ses salariés en proposant une offre en mobilité pour des applications internes à l'entreprise.

L'apparition de ces objets dans notre quotidien a d'abord été poussée par des collaborations ponctuelles entre industriels pour la création de nouveaux services. Aujourd'hui ce phénomène est accéléré par une tendance à l'ouverture, fondée sur les principes d'un Internet des Objets (Internet of Things - IoT) et incarnée par de nombreuses initiatives entre industriels, associations spécialisées et organismes de standardisation (ex. la FING, l'ESTI en faveur du M2M et l'IoT, le W3C et les Web Services for Devices, l'IPSO Alliance en faveur de l'IPv6 pour l'IoT,...). Les perspectives industrielles sont d'une telle importance que l'Internet des Objets constitue une priorité pour la stratégie numérique de l'Europe.



Sur ce nouveau type d'infrastructure un pan entier de ces nouveaux services reste à imaginer dans la prévention des risques, dans la gestion de l'énergie, dans l'amélioration de notre confort ou de notre santé.... Cependant, même si un grand nombre de verrous technologiques ont déjà été levés, la conception de tels systèmes « ambiants » soulève de nouvelles problématiques non encore solutionnée dans ce que nous appelons l'Informatique Ambiante (IAm).

Les services accessibles en situation de mobilité doivent être totalement connectés et intégrés au SI de l'entreprise, et ne doivent pas dépendre d'une seule et unique solution technologique, ce qui nous oblige à repenser en profondeur notre conception des systèmes d'informations et imaginer une meilleure ouverture des applications métiers vers un accès en mobilité. De plus, l'apparition de nouveaux capteurs et objets connectés en tout genre peuvent aider les salariés à changer leurs processus métier afin de leur faire gagner un temps important lorsqu'ils ont besoin d'accéder ou de collecter de l'information.

Objectifs scientifiques et techniques

En prenant en compte l'ensemble de ces contraintes utilisateurs et leurs contextes, comme l'a déjà fait I3S dans le cadre de l'ANR CONTINUUM, les partenaires ont donc pour objectif à caractère ambitieux, dans ce projet de partenariat, la définition de nouveaux modèles théoriques nécessaires à l'adaptation dynamique des logiciels (intégrés au SI et s'appuyant sur les objets intelligents entourant l'utilisateur) 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.

Dans le cadre de ce partenariat, le cas d'étude se portera sur le technicien d'exploitation en situation d'astreinte au CETAC (Centre d'Exploitation pour les Turbines A Combustion), division thermique d'EDF. Mais ces problématiques se retrouvent sur l'ensemble des métiers dont une partie conséquente de travail s'effectue sur le terrain. Parmi ceux-ci, on trouve plusieurs autres métiers dans la division thermique, mais aussi du côté des centrales nucléaires, hydrauliques, éoliennes... Le périmètre de l'étude pourrait également être étendu au domaine de la distribution chez EDF.

Dans le cadre d'une collaboration entre un industriel et un laboratoire, il sera également possible de proposer l'établissement de normes pour que d'autres industriels puissent utiliser nos travaux afin d'obtenir une standardisation permettant la pérennisation des résultats techniques.

Pour EDF, les travaux techniques s'effectueront dans un souci d'amélioration constante des équipements de terrain afin de rester en permanence à la pointe de la recherche dans ce domaine. L'appui d'un laboratoire de recherche académique est donc ici primordial.

En ce qui concerne l'I3S, c'est l'occasion d'identifier de nouveaux verrous scientifiques à partir d'un réel besoin industriel et de confronter des solutions de la recherche académique à des évaluations de terrain. La collaboration avec un grand groupe industriel est alors nécessaire.

Verrous scientifiques

La rupture première à laquelle l'ingénierie logicielle que nous connaissons aujourd'hui doit faire face est l'ouverture et l'évolution dynamique du contexte dans lequel ces applications seront déployées. Cette diversité de notre quotidien rend caduque la production d'applications logicielles conçues a priori et statiques à l'exécution pour un type d'utilisateur ou un type d'environnement connus a priori. Le temps est lié non seulement à la personnalisation et l'adaptation du logiciel aux particularités de son contexte, aux besoins propres de ses utilisateurs, mais aussi à sa capacité de s'auto-adapter aux évolutions rapides de son contexte tout en respectant les attentes utilisateur. L'hypothèse d'un cycle d'ingénierie logicielle derrière chaque particularité ou chaque variation dynamique de l'environnement n'est évidemment pas concevable. En résulte un bouleversement du cycle de vie logiciel (analyse des besoins, design, développement, exécution) qui ne peut plus être, d'une part, aussi rigide, cloisonné et linéaire, et d'autre part mené manuellement et exclusivement par des experts en amont de l'exécution.

De nombreux travaux dans le domaine de l'ingénierie des modèles prenant en compte la variabilité des configurations logicielles apportent aujourd'hui un éventail de solutions pour



l'adaptation dynamique des applications à l'évolution de leur contexte nécessitant un minimum d'intervention utilisateur à la conception et à l'exécution. Quant à l'auto-adaptation, elle révèle un certain nombre de verrous scientifiques liés à la modélisation du contexte et de ces dynamiques et à la nécessité de concevoir des mécanismes d'auto-adaptation logicielle.

Nous nous intéressons donc ici à cette dernière problématique, l'auto-adaptation, car elle est essentielle pour garantir la continuité de service à l'utilisateur.

Le projet Continuum du programme VERSO de l'ANR portait sur les évolutions nécessaires des concepts et des mécanismes d'ingénierie logicielle pour adresser le nouvel enjeu de la « continuité de service », ont déjà permis de fournir des résultats encourageants et illustrés par des expérimentations réelles, « in vivo », en collaboration avec des entreprises intéressées par leur mise en œuvre.

Cette double approche théorique et expérimentale pour explorer le concept de « continuité de service » a néanmoins fait apparaître ou confirmer les limites des travaux actuels ; en particulier la nécessité de prendre en compte conjointement les exigences sémantiques mais aussi temporelles dans la pertinence de l'adaptation au contexte. Les études bibliographiques les plus récentes font alors clairement apparaître que :

- les modélisations du contexte actuelles ne sont pas adaptées à la prise en compte de ses multiples dynamiques d'évolution,
- les mécanismes d'adaptations des applications logicielles, même à l'exécution, ne prennent pas en compte leur temps de réponse dans la pertinence de leur impact.

L'état des travaux actuels s'arrête donc à ce constat et nous encourage à poursuivre des recherches plus approfondies pour l'amélioration à la fois de la modélisation du contexte et des mécanismes d'auto-adaptation logicielle qui impacteront assurément la conception des systèmes d'informations et des applications.

Dans le cadre de ce projet, EDF R&D souhaite travailler avec l'équipe de recherche académique Rainbow de l'IS3 pour repousser les limites des équipements de ces agents de terrains dans les optiques décrites ci-dessus.

Positionnement du projet.

La thématique de la mobilité est abordée dans plusieurs projets chez EDF R&D. Cependant, ce projet de partenariat a pour ambition de travailler sur un domaine non présent dans les différentes activités EDF R&D : la continuité de service en intelligence ambiante.

En effet, plusieurs projets R&D se focalisent sur le recueil du besoin métier en terme de mobilité et élaborent en fonction des démonstrateurs techniques tels que les projets TIREX, POLCCA, INTREPHYD2, AQUILON...

Le projet Electromobility, lui se concentre plus sur les méthodes d'industrialisation rapides des applications de mobilité et la volonté de fédérer l'ensemble des démonstrateurs techniques déjà élaborés sur une plateforme unique, avec le choix d'une technologie particulière et la mise en place de méthodes de développements spécifiques.

Un laboratoire commun entre EDF R&D et ParisTech travaille sur la thématique de l'« Internet des objets » mais ne se concentre pas sur la modélisation du contexte utilisateur et 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.

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 pour la continuité de service et l'analyse du contexte d'utilisation pour les métiers spécifiques de EDF R&D.

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 la production énergétique 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 EDF, les résultats du projet vont conduire à la définition de nouveaux services qui pourront bénéficier à :

- 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 de la tâche à accomplir.

Innovation et intérêt du projet

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

Cette thématique 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.

DESCRIPTION DES TRAVAUX : PROGRAMME SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Pour arriver à lever les verrous scientifiques et réaliser les objectifs à caractère ambitieux du projet, nous imaginons une feuille de route sur trois ans (résumée dans le Tableau 1 ci-après) au cours de laquelle trois tâches seront à accomplir :

- réaliser un prototype expérimental type Continuum pour EDF ;
- réaliser un prototype industriel type Continuum pour EDF ;
- réaliser un démonstrateur type Continuum II pour EDF.

Le présent partenariat concerne essentiellement la réalisation de la première tâche. Celle-ci sera découpée en cinq lots distincts décrits en détail ci-dessous.

Le projet comprend les lots suivants avec, en regard, le responsable et l'effort total en hommes/mois (H/M) :

Lots	Dénomination	Responsable	Total H/M
Lot 0	Coordination du projet et préparation à soumission à un guichet	EDF	7
Lot 1	Analyse des besoins utilisateur et état des lieux. Suivi utilisateur, questionnaires, entretiens, rapports	EDF	1.2
Lot 2	Spécifications fonctionnelles et techniques	EDF	4
Lot 3	Développement Hardware et Software	EDF	4.5
Lot 4	Intégration des développements au démonstrateur + Test in vitro	EDF	2.5
		Total des efforts	19.2

Les noms des lots reflètent les éclairages complémentaires servant de structure au projet.



ORGANISATION DU PROJET

Lot 0 : Coordination du projet et soumission à un guichet de financement complémentaire

Partenaires	EDF	I3S
H/M par partenaire	5.5	1.5

Dates : de T0 à T0+11

Objectifs du lot :

Ce lot a deux objectifs principaux. Le premier est d'affecter à EDF R&D la responsabilité de coordonner ce projet de 12 mois. Ces 12 mois aboutiront à la réalisation d'un prototype in vitro. Ce prototype, ainsi que tous les éléments issus de l'analyse des besoins, des spécifications fonctionnelles et techniques réalisés pendant la collaboration servira alors à EDF R&D et à I3S de gage d'intérêt commun sur le domaine de la continuité de service et l'adaptation dynamique logicielle au contexte adapté au milieu industriel. **Ces éléments serviront alors de base à l'élaboration d'un programme de travail plus conséquent de 3 ans (voir tableau ci-après) qui serait idéalement hébergé dans un guichet de financement (ANR ou FUI) permettant d'avoir des moyens plus conséquents quant à la réalisation d'un prototype in vivo et la continuité des recherches dans ces domaines.** La préparation du dossier de soumission à un guichet de financement (administrative et technique) est donc le deuxième objectif de ce lot.

Organisation du lot :

Le lot sera décomposé en deux sous-lots :

- T0.1 : Préparation technique et scientifique
- T0.2 : Démarche administratives en vue de la soumission

Délivrables :

- Rapport d'avancement semestriel sur la collaboration (T0+6)
- Dossier de soumission à un projet ANR (prochain appel en 2014) et/ou FUI (prochain appel en octobre 2013)
- Rapport de synthèse sur les actions menées dans le projet (T0+12)

Lot 1: Analyse des besoins utilisateurs et état des lieux

Partenaires	EDF	I3S
H/M par partenaire	1	0,2

Dates : de T0 à T0+2

Objectifs du lot :

L'objectif de cette tâche consiste à analyser en profondeur les besoins du métier cible, à savoir le technicien d'exploitation au CETAC (Centre d'Exploitation des Turbines A Combustion). Une première modélisation du process a été réalisée en interne EDF R&D en 2012 et devra être complétée par un état des lieux plus précis via un suivi utilisateur, la mise à disposition de questionnaires aux différents techniciens et plusieurs interviews de ces derniers.

Organisation du lot :

Ce lot n'est pas décomposé en plusieurs sous-lots.

Délivrables :

- Document décrivant le scénario industriel du technicien d'astreinte au CETAC (comprenant ses différentes missions, ses actes métiers et ses lots). T0+2

Lot 2: Spécifications fonctionnelles et techniques

Partenaires	EDF	I3S
H/M par partenaire	2	2

Dates : de T0+1 à T0+5

Objectifs du lot :

Ce lot a deux objectifs principaux. Le premier est de spécifier, grâce à l'analyse des besoins menées en lot 1, les données du SI EDF ThF (Thermique à Flamme) nécessaires au métier du technicien d'exploitation. Une fois ces données identifiées, il est important de faire évoluer le SI pour que ces données soient accessibles ou collectées dans n'importe quelle situation. Ainsi, un travail de spécifications des services à développer et des applications existantes à évoluer est à mener. Deuxièmement, afin de proposer un prototype in vitro et permettant de collecter ou d'accéder de manière effective à ces données, il est important de spécifier les dispositifs qui seront utilisés dans les différents contextes rencontrés par l'utilisateur et les services qu'ils seront capables de proposer.

Organisation du lot :

Le lot sera décomposé en deux sous-lots :

- T2.1 : Services à développer sur le SI métier Thermique à Flamme d'EDF existant
- T2.2 : services, devices, cible hardware

Délivrables :

- Document décrivant les services à développer pour la réalisation du démonstrateur « in vitro »

Lot 3 : Développement Hardware / Software

Partenaires	EDF	I3S
H/M par partenaire	3	1,5

Dates : de T0 à T0+7

Objectifs du lot :

Ce lot va permettre de mettre en œuvre les services spécifiés dans le lot 2. D'une part, le développement de services sur le SI métier ThF de EDF (pour le prototype in vitro, un environnement simulé sera choisi), d'autre part le développement des services des dispositifs présent dans les différents contextes utilisateurs. Ce deuxième point nécessitera une montée en compétence de EDF R&D sur le gestionnaire de contexte AmbientComp, ce qui donnera lieu à une formation de la part de I3S.

Organisation du lot :

Le lot sera décomposé en deux sous-lots :

- T3.1 : Services aux dispositifs et au SI métier Thermique à Flamme EDF
- T3.2 : AmbientComp + Formation

Délivrables :

- Développements des différents services retenus pour le prototype.

Lot 4: Intégration au démonstrateur et test in vivo

Partenaires	EDF	I3S
H/M par partenaire	2	0,5

Dates : de T0+6 à T0+12

Objectifs du lot :

Ce lot a pour objectif d'intégrer les différents développements menés dans le lot 3 et spécifiés dans le lot 2. Cette intégration permettra d'obtenir un système simulé répondant pour partie au scénario industriel décrit dans le lot 1.

Organisation du lot :

Ce lot n'est pas décomposé en plusieurs sous-lots.

Délivrables :

- Démonstrateur in vitro

RECAPITULATIF DU CALENDRIER DES TACHES

Sous-tâche	Tâche	engagement 2013 (homme/mois)	responsable	Partenaires	2013																																		
					jan-12	fév-12	mar-12	avr-12	mai-12	juin-12	juil-12	août-12	sept-12	oct-12	nov-12	dec-12	jan-13	fév-13	mar-13	avr-13	mai-13	juin-13	juil-13	août-13	sept-13	oct-13	nov-13	dec-13											
T0	Modélisation du process		EDF	EDF																																			
T1	Vers Prototype Experimental Continuum EDF		EDF	EDF																																			
T1.0	Coordination du projet et préparation à soumission à un guichet		EDF	Rainbow																																			
T1.0a	Préparation technique et scientifique	4,5	EDF	1 Rainbow																																			
T1.0b	Démarche administratives soumission à un guichet	1	EDF	0,5 Rainbow																																			
T1.1	Analyse des besoins utilisateur et état des lieux, suivi utilisateur, questionnaires, entretiens, rapports	1	EDF	0,2																																			
T1.2	Spécifications fonctionnelles et techniques		EDF	Rainbow																																			
T1.2a	services à développer sur le SI métier ThF existant	1	EDF	1 Rainbow																																			
T1.2b	services, devices, cible hardware	1	EDF	1 Rainbow																																			
T1.3	Développement Hardware / Software		EDF	Rainbow																																			
T1.3a	services aux dispositifs et au SI métier ThF (ouverture des applica)	2	EDF	0,5 Rainbow																																			
T1.3b	AmbientComp -> Formation	1	EDF	1 Rainbow																																			
T1.4	Intégration au démonstrateur - Test in vitro	2	EDF	0,5 Rainbow																																			

RESULTATS ESCOMPTEES ET RETOMBEEES ATTENDUES

Résultats attendus par EDF

A l'issu de la collaboration, les résultats attendus sont :

- la livraison d'un démonstrateur technique, sur un environnement simulé, comprenant :
 - o la conception technique des évolutions à apporter sur le SI existant
 - o la conception technique des nouveaux services à implémenter
 - o la gestion du contexte adapté au métier du technicien d'exploitation sur ces bases techniques
- les premiers retours clients prouvant le besoin en terme de continuité de service chez les personnes en situation de mobilité chez EDF (et notamment le technicien d'exploitation au CETAC) et pour EDF R&D l'intérêt de donner plus d'ampleur à cette initiative.
- l'alignement des technologies pour faciliter l'expérimentation des travaux de recherche du laboratoire académiques et les possibles retombées de ces résultats vers EDF R&D.

De plus, une des finalités de ce partenariat est d'obtenir un financement plus conséquent (via un FUI, un ANR ou autre) pour établir un programme de travail plus important sur une durée de 3 ans. Ce partenariat n'est que l'amorce de cette démarche.

Ainsi, si nous avons l'occasion de déployer notre programme de travail de 3 ans, les résultats attendus à l'issu de celui-ci seront la démonstration :

- du gain de temps dans les activités du technicien d'exploitation
- d'une meilleure connaissance et anticipation des événements survenant pendant l'astreinte du technicien
- d'une plus grande maîtrise des actes techniques réalisés lors de différentes intervention.

Résultats attendus par I3S

L'alignement des technologies logicielles qui sont mises en œuvre sur la plateforme expérimentale de l'équipe Rainbow avec celles des infrastructures pilotées par EDF R&D, faciliteront l'évaluation des solutions académique, sur des scénarios in vivo.

Si cette collaboration pose un cadre de travail commun pour une seconde évaluation des résultats du projet Continuum ANR sur des métiers d'EDF R&D, elle alloue aussi des moyens de recherche pour amorcer les premières études vers des nouveaux enjeux plus académiques autour de la « continuité de service ». Ce travail exploratoire augmentera la qualité de la soumission d'un projet de recherche plus ambitieux alliant problématique industrielle et recherches académiques.

Retombées attendues par EDF

Les travaux effectués autour de la problématique de la continuité de service en intelligente ambiante dans ce projet peuvent avoir des impacts importants en termes de sécurité ainsi que des retombées économiques. Grâce à un meilleur accès à l'information (connaissance de sa position exacte, revue des informations techniques d'un matériel, historique de maintenance...) et une amélioration de ce temps d'accès, le technicien d'exploitation sera capable d'effectuer son travail plus rapidement et de manières plus sûres.

Actuellement, beaucoup d'incidents dans les moyens de production découlent d'une non maîtrise d'un technicien de l'activité technique à réaliser. Une meilleure préparation et un accès à de la documentation de formation et de retour d'expérience permettra alors de sécuriser ces interventions et d'éviter des problèmes pouvant amener dans les cas les plus graves à l'indisponibilité du moyen de production, ce qui entraîne ici des dommages économiques important pour l'entreprise.

Si l'on envisage d'appliquer les résultats du projet au domaine nucléaire, ce paramètre de sureté est doublement renforcé et la non maîtrise d'une activité peut entrainer outre l'indisponibilité du moyen de production, la fin de vie définitive de la centrale et des dégâts majeurs sur l'environnement.

Retombées attendues par I3S

A l'issue de cette première période de collaboration et sur des résultats concluants :

- une première version pré-industrielle de la plateforme logicielle AmbientComp, développée par l'équipe Rainbow et soutenue par la SATT PACA Corse, pourra intégrer les premiers prototypes industriels EDF d'équipement de technicien d'exploitation.
- Une dynamique de travail entre I3S et EDF R&D, sera mise en place autour du thème « continuité de service pour les travailleurs mobiles », qui aura pour but de sélectionner et d'approfondir des sujets de recherche plus théoriques et qui viendront à terme améliorer les équipements expérimentaux dans une démarche plus prospective.

CONDUITE DU PARTENARIAT

Coordination du projet

La coordination du projet sera à la main d'EDF. Cette coordination intervient dans le lot 0 du partenariat. Elle consistera à veiller sur le bon respect des échéances des différents lots et la livraison des documents de sorties pour chacune d'entre eux. Elle animera la collaboration en organisant a minima des réunions mensuelles pour faire état de l'avancement du projet et dont un compte-rendu sortira.

Responsable partenaire

Jean-Yves Tigli est le responsable scientifique pour l'équipe Rainbow du laboratoire I3S dans le cadre de ce projet.

MOYENS MIS EN ŒUVRE DANS LE PROJET

Personnels

EDF

Les personnels impliqués sont Geoffrey Aldebert, Jean-Marc Lacombe et Sylvaine Nugier. Ils travaillent sur les thématiques de la continuité de service, d'accès et de collecte d'informations en situation de mobilité.

- **Geoffrey Aldebert** : Ingénieur Chercheur EDF R&D. Spécialiste en urbanisme des systèmes d'informations, moteurs de recherche
- **Jean-Marc Lacombe** : Ingénieur Chercheur EDF R&D. Spécialiste en collecte des informations issues des interventions terrains, portails web.
- **Sylvaine Nugier** : Ingénieur Chercheur EDF R&D. Spécialiste de la qualité des données, la gestion des documents multimédias, les moteurs de recherche.
- **Technicien/stagiaire** en cours de recrutement.

I3S

Les personnels impliqués sont : 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.

- **Jean-Yves Tigli** : Maître de Conférences à l'Université de Nice – Sophia Antipolis (Polytech'Nice Sophia). <http://nyx.unice.fr/wikifarm/fr.tigli.www/>
- **Stéphane Lavirotte** : Maître de Conférences à l'Université de Nice – Sophia Antipolis (Polytech'Nice Sophia) <http://stephane.lavirotte.com/>
- **Gaëtan Rey** : Maître de Conférences à l'Université Nice – Sophia Antipolis (IUT Informatique) <http://users.polytech.unice.fr/~rey/>
- Stagiaire Master en Informatique financé par EDF R&D

DESCRIPTION DES PARTENAIRES

Rainbow (Laboratoire I3S - UMR 7271)

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.

Les personnels permanents impliqués sont : 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.

EDF R&D

Le groupe EDF est un leader européen de l'énergie, présent sur tous les métiers de l'électricité, de la production au négoce, et de plus en plus actif sur la chaîne du gaz en Europe. Acteur principal du marché français de l'électricité, il est solidement implanté en Grande-Bretagne, en Allemagne et en Italie.

Dans le secteur de l'électricité, il dispose du premier parc de production et du premier portefeuille de clientèle en Europe et intervient de manière ciblée dans le reste du monde. Il est le principal opérateur de réseaux en Europe et présente ainsi, par son modèle d'activité, un équilibre solide entre activités régulées et concurrentielles. Le Groupe EDF entend répondre à la croissance des besoins énergétiques tout en parant au risque climatique et à la raréfaction des ressources.

Ainsi, l'accroissement des émissions de gaz à effet de serre, principaux responsables du dérèglement climatique, et les tensions sur les approvisionnements en hydrocarbures constituent des défis auxquels le Groupe apporte des réponses robustes et compétitives. Le Groupe EDF investit pour bâtir un futur énergétique durable, conciliant développement économique, protection du climat et de l'environnement, sécurité d'approvisionnement et réduction des inégalités.

EDF R&D a pour missions principales de contribuer à l'amélioration de la performance des unités opérationnelles du Groupe EDF et d'identifier et de préparer les relais de croissance à moyen et long termes.

EDF R&D est composé de 2000 personnes répartis sur 7 centres internationaux dont 3 en France. Il est décomposé en 15 départements qui travaillent sur environ 500 projets par an.

Les activités du département STEP visent à mettre à disposition de l'exploitant et de l'ingénierie support des outils et méthodes qui permettent d'améliorer la performance des moyens de production d'aujourd'hui et de demain (rendement, disponibilité). Pour ce faire, il contribue :

- à la maîtrise du contrôle-commande et de son évolution, et à la démonstration de sa sûreté de fonctionnement,
- au développement d'outils d'aide à la conduite,
- à l'amélioration de la qualité et de la précision des mesures utilisées dans les process,
- à l'adaptation de la production aux besoins des réseaux (régulations),
- à l'optimisation de la surveillance des matériels et des ouvrages,
- au développement de systèmes d'informations supports,
- à l'amélioration de la sécurité des intervenants (radioprotection),
- à la simplification et à l'amélioration des processus « tranche en marche » et « arrêt de tranche » en proposant l'intégration de nouvelles technologies.

STEP développe des modèles à l'échelle système des moyens de production, réalise des expérimentations sur modèles physiques ou directement sur les sites de production. Pour cela, le département s'appuie sur une utilisation intensive de l'ensemble des données de process remontées par les centrales.

EDF R&D met en œuvre une politique volontariste de partenariat en France, en Europe, notamment dans les pays où le Groupe EDF est présent, et dans le monde.

REFERENCES

Revue internationale

- Jean-Yves Tigli, Stéphane Lavirotte, Gaëtan Rey, Nicolas Ferry, Vincent Hourdin, Sana Fathallah, Christophe Vergoni et Michel Riveill. « Aspects of Assembly: from Theory to Performance ». LNCS Transactions on Aspect-Oriented Software Development (TAOSD), volume 7271, 2012. ISSN 1864-3027 (Print) 1864-3035 (Online).
- Jean-Yves Tigli, Stéphane Lavirotte, Gaëtan Rey, Vincent Hourdin, Nicolas Ferry, Christophe Vergoni et Michel Riveill. « Low response time context awareness through extensible parameter adaptation with ORCA ». Annals of Telecommunications (AoT), volume 67, numéro 7-8, pages 313-327, 2012.
- Nicolas Ferry, Jean-Yves Tigli, Stéphane Lavirotte, Gaëtan Rey et Michel Riveill. « Aspects of Assembly and Cascaded Aspects of Assembly: Logical and Temporal Properties ». International Journal of Computer Science Issues (IJCSI), volume 8, numéro 4, pages 1-15, juillet 2011. ISSN 1694-0814 (Print) 1694-0784 (Online). (Acceptation rate: 29,71%)
- Jean-Yves Tigli, Stéphane Lavirotte, Gaëtan Rey, Vincent Hourdin et Michel Riveill. « Context-aware Authorisation in Highly Dynamic Environments ». International Journal of Computer Science Issues (IJCSI), volume 4, numéro 1, pages 24-35, septembre 2009. ISSN 1694-0814 (Print) 1694-0784 (Online). (Acceptation rate: 29,5%) (Impact Factor: 0,242)
- Jean-Yves Tigli, Stéphane Lavirotte, Gaëtan Rey, Vincent Hourdin et Michel Riveill. « Lightweight Service Oriented Architecture for Pervasive Computing ». International Journal of Computer Science Issues (IJCSI), volume 4, numéro 1, pages 1-9, septembre 2009. ISSN 1694-0814 (Print) 1694-0784 (Online). (Acceptation rate: 29,5%) (Impact Factor: 0,242)
- Jean-Yves Tigli, Stéphane Lavirotte, Gaëtan Rey, Vincent Hourdin, Daniel Cheung-Foo-Wo, Eric Callegari et Michel Riveill. « WComp Middleware for Ubiquitous Computing: Aspects and Composite Event-based Web Services ». Annals of Telecommunications, volume 64, numéro 3-4, pages 197-214, avril 2009. ISSN 0003-4347 (Print) 1958-9395 (Online). (Impact Factor: 0,325)



Chapitres de Livre

- Nicolas Ferry, Vincent Hourdin, Stéphane Lavirotte, Gaëtan Rey, Michel Riveill et Jean-Yves Tigli. « WComp, a Middleware for Ubiquitous Computing ». Dans Ubiquitous Computing, chapitre 8, pages 151-176, InTech. 2011. 978-853-307-409-2.
- Nicolas Ferry, Christophe Vergoni, Stéphane Lavirotte, Gaëtan Rey et Jean-Yves Tigli. Philippe Lopisteguy, Dominique Rieu et Philippe Roose, éditeurs, « Adaptation des applications à l'exécution selon le contexte ». Dans L'adaptation dans tous ses états, chapitre 4, pages 127-160, Cepaduès Edition. novembre 2012. ISBN 9782364930292.
- Vincent Hourdin, Nicolas Ferry, Jean-Yves Tigli, Stéphane Lavirotte et Gaëtan Rey. « Intergiciels pour l'Informatique Ambiante ». Dans Informatique et Intelligence Ambiante : des Capteurs aux Applications (Traité Informatique et Systèmes d'Information, IC2), chapitre 5, pages 91-112, Hermes Science. juillet 2012. ISBN 2-7462-2981-1.
- Nicolas Ferry, Vincent Hourdin, Stéphane Lavirotte, Gaëtan Rey et Jean-Yves Tigli. « WComp, Intergiciel pour l'Informatique Ambiante et Adaptation Centrée Système ». Dans Informatique et Intelligence Ambiante : des Capteurs aux Applications (Traité Informatique et Systèmes d'Information, IC2), chapitre 6, pages 113-146, Hermes Science. juillet 2012. ISBN 2-7462-2981-1.

Conférences et Workshop Internationaux

- Sana Fathallah, Stéphane Lavirotte, Jean-Yves Tigli, Gaëtan Rey et Michel Riveill. « A Symmetric Compositional Approach for Adaptive Ubiquitous Systems ». Dans 15th IEEE International Conference on Computational Science and Engineering (CSE), Paphos, Chypre, décembre 2012. IEEE Computer Society,
- Sana Fathallah, Stéphane Lavirotte, Jean-Yves Tigli, Gaëtan Rey et Michel Riveill. « The Dynamic Composition of Independent Adaptations including Interferences Management ». Dans Seventh International Conference on Software Engineering Advances(ICSEA), Lisbon, Portugal, novembre 2012.
- Sana Fathallah, Stéphane Lavirotte et Jean-Yves Tigli. « A Dynamic mechanism for solving Interference Adaptation in Ubiquitous Computing Environment ». Dans Proceedings of the 1st International Workshop on Dynamicity (DYNAM), Toulouse, France, décembre 2011.
- Sana Fathallah, Stéphane Lavirotte, Jean-Yves Tigli, Gaëtan Rey et Michel Riveill. « MergelA: A Service for Dynamic Merging of Interfering Adaptations in Ubiquitous System ». Dans Proceedings of the Fifth International Conference on Mobile Ubiquitous Computing, Systems, Services and Technologies(UBICOMM), novembre 2011.
- Nicolas Ferry, Stéphane Lavirotte, Jean-Yves Tigli, Gaëtan Rey et Michel Riveill. « Multi-dynamics adaptations using Cascaded Aspect of Assembly ». Dans Proceedings of the 11th International Middleware Conference (Workshop on Adaptive and Reflective Middleware, ARM'2010), poster, Bangalore, India, décembre 2010. ACM,
- Nicolas Ferry, Stéphane Lavirotte, Jean-Yves Tigli, Gaëtan Rey et Michel Riveill. « Toward a Behavioral Decomposition for Context-awareness and Continuity of Services ». Dans Ambient Intelligence and Future Trends - International Symposium on Ambient Intelligence (ISAml), de Advances in Intelligent and Soft Computing, pages 55-62, juin 2010. Springer. 978-3-642-13267-4.
- Vincent Hourdin, Jean-Yves Tigli, Stéphane Lavirotte, Gaëtan Rey et Michel Riveill. « Context-Sensitive Authorization for Asynchronous Communications ». Dans Proceedings of the 4th International Conference for Internet Technology and Secured Transactions (ICITST), pages 7, London, UK, novembre 2009. IEEE Computer Society.
- Nicolas Ferry, Vincent Hourdin, Stéphane Lavirotte, Gaëtan Rey, Jean-Yves Tigli et Michel Riveill. « Models at Runtime: Service for Device Composition and Adaptation ». Dans Proceedings of the 4th International Workshop Models@run.time at Models 2009 (MRT'09), pages 51-60, Denver, Colorado, USA, octobre 2009. ACM / IEEE Computer Society.
- Marcel Cremene, Jean-Yves Tigli, Stéphane Lavirotte, Florin-Claudiu Pop, Michel Riveill et Gaëtan Rey. « Service Composition based on Natural Language Requests ». Dans



Proceedings of the International Conference on Service Computing (SCC), pages 4, Bangalore, India, septembre 2009. IEEE Computer Society Press.

Nicolas Ferry, Stéphane Lavirotte, Jean-Yves Tigli, Gaëtan Rey et Michel Riveill. « Context Adaptative Systems based on Horizontal Architecture for Ubiquitous Computing ». Dans Proceedings of the International Conference on Mobile Technology, Applications and Systems (Mobility), pages 8, Nice, France, septembre 2009.

Vincent Hourdin, Jean-Yves Tigli, Stéphane Lavirotte, Gaëtan Rey et Michel Riveill. « Context-Sensitive Authorization in Interaction Patterns ». Dans Proceedings of the International Conference on Mobile Technology, Applications and Systems (Mobility), pages 8, Nice, France, septembre 2009. ACM.



ANNEXE FINANCIERE

Tableau détaillé de la main d'œuvre :

PARTENAIRE	<u>EDF</u>			
<u>Main d'œuvre</u>	<u>Qualification Intervenant</u>	<u>Nombre de jours</u>	<u>Coût journalier environné en euros HT</u>	<u>Montant forfaitaire en euros HT</u>
	Ingénieur Chercheur 1	60	800,00	48 000,00
	Ingénieur Chercheur 2	40	800,00	32 000,00
	Ingénieur Chercheur 3	30	1 100,00	33 000,00
	technicien	120	400	48 000,00
TOTAL MAIN D'OEUVRE		<u>250</u>		<u>161 000,00</u>

PARTENAIRE	<u>Laboratoire I3S</u>			
<u>Main d'œuvre</u>	<u>Qualification Intervenant</u>	<u>Nombre de jours</u>	<u>Coût journalier environné en euros HT</u>	<u>Montant forfaitaire en euros HT</u>
	Maitre de conférences 1	40	670	26 800,00
	Maitre de conférences 2	40	670	26 800,00
	Maitre de conférences 3	40	670	26 800,00
TOTAL MAIN D'OEUVRE		<u>120</u>		<u>80 400,00</u>



Tableau de synthèse

Coût TOTAL	271 400
Poste de dépense ou de recette	Coûts de revient en euros HT
Dépenses propres EDF	
Main d'œuvre (13,5 h/mois)	161 000
Achats	0
Impôts et taxes	0
Amortissements	0
Moyens d'essais	0
Transports et déplacements	5 000
Autres	0
Versements EDF--> I3S	25 000
TOTAL dépenses (D1)	191 000
Recettes	
Versements I3S --> EDF	0
TOTAL recettes (R1)	0
TOTAL contribution EDF F1=D1-R1	191 000
Dépenses propres I3S	
Main d'œuvre (5,7 h/mois)	80 400
Achats	0
Transports et déplacements	0
Frais de fonctionnement (montant forfaitaire)	25 000
Versements I3S -->EDF	0
TOTAL dépenses (D2)	105 400
Recettes	
Versements EDF--> I3S	25 000
TOTAL recettes (R2)	25 000
TOTAL contribution I3S F2=D2-R2	80 400
Coût global de l'Etude C=F1+F2	271 400
Part de financement assurée par EDF P1=F1/C	70 %
Part de financement assurée par I3S P2=F2/C	30 %

LISTE DES CONNAISSANCES ANTERIEURES

Liste initiale

1 - Connaissances antérieures* des Parties, mises à disposition pour l'exécution du contrat et la mise en oeuvre des résultats du contrat.

1.1 Connaissances antérieures d'EDF

Ensemble des bases de données (modèle + données) contenant les informations sur lesquelles seront éprouvées les méthodes et outils issus du projet ANR Continuum ou développés par I3S et utilisés dans le présent contrat; ces informations sont confidentielles. Elles comprennent notamment :

- GIE
- Répertoires partagés sur réseau EDF
- SI2
- GED

Ensemble des processus métier décrits dans le programme SDIT (Schéma directeur de l'informatique du thermique)

1.2 Connaissances antérieures du Laboratoire

Le laboratoire est propriétaire des logiciels suivants, conçus par l'équipe Rainbow :

- « **Continuum 1.0** » en cours de dépôt APP
- « **SharpWComp 3.2** » en cours de dépôt APP
- « **SharpWComp 2.4** » : IDDN.FR.001.090016.002.S.P.2007.000.10600
- « **Container WComp** » : IDDN.FR.001.260021.000.S.P.2012.000.10600
- « **Android WComp** » : IDDN.FR.001.260019.000.S.C.2012.000.10600
- « **Ubiquarium Scènes 3D** » : IDDN 001.230042.00SC.2007.000.10600.50716
- « **JavaWComp** » : IDDN.FR.001.160023.000.S.P.2009.000.10600
- « **AAComp: Aspect of Components Assembly Designer** » : IDDN.FR.001.260023.000.S.P.2009.000.10600
- « **Ubiquarium Environnement Virtuel Dynamique** » : IDDN 001.230041.000.S.C.2007.000.10600 50719
- « **BridgeBox USB/UPnP** » : IDDN.FR 001.490040.000.S.C2007.000.107.0047996

La SATT (Société d'Accélération du Transfert de Technologies) PACA – Corse, est détentrice de l'exclusivité de la valorisation des résultats des unités de recherche de l'Université de Nice Sophia Antipolis (UNS).

A cet effet, l'équipe Rainbow a intégré son savoir-faire dans une plateforme logicielle préindustrielle appelée **AmbientComp** dans l'optique d'un transfert et d'une commercialisation de ses travaux.

* Brevets, savoir faire, logiciels...

Par ailleurs, l'I3S (équipe Rainbow) détient les savoir-faire suivants :

Conception

- Conception d'Architectures Orienté Services - SOA (Services Oriented Architecture) et Conception D'architectures Orientées Services pour Dispositifs - SOAD (Services Oriented Architecture for Devices)
- Conception de services pour dispositifs (UPnP/DPWS)
- Orchestration par assemblage de composants légers (SLCA: Services Lightweight Component Architecture)
- Conception d'objets communicants à base d'objets de la vie courante
- Conception de services sensibles aux contextes environnants
- Conception d'applications sensibles aux contextes environnants

Développement

- Développement de containers pour SOA et SOAD (Par exemple WComp/SLCA) - Implémentation sous systèmes: microcontrôleurs, Linux, Android, Windows et sous environnements J2ME/J2SE, .Net Compact Framework, .Net Framework
- Développement de designer intégrant la construction d'applications à base de composants
- Développement de designer intégrant les Aspects d'Assemblage (Linux, C++/prolog)
- Services pour dispositifs de pilotage de scènes dans OGRE 3D
- Développement logiciels pour la création d'objets communicants
- Développement de passerelles pour objets communicants vers des services pour dispositifs
- Développement d'objets sensibles au contexte

Intégration

- Intégration de scènes OGRE 3D
- Intégration matérielle et logicielle d'objets communicants
- Intégration logicielle de plateformes de services

Prototypes

Différents prototypes d'application :

- *Prototypes d'applications domotiques / immotiques* (typiquement pour la gestion de l'habitat et le confort des occupants en intégrant de multiples préoccupations : économie d'énergie, sécurité, multimédia, ...)
- *Prototypes d'applications pour l'univers de la santé* (par exemple pour le maintien à domicile, la prise en compte de la mobilité réduite et/ou du handicap)
- *Prototype d'application d'environnements communicants* (notamment avec des prototypes intégrant des objets physiques et virtuels pour évaluation des usages)
- *Prototype d'applications sensibles au contexte* (typiquement, des applications qui réagissent aux variations de leur environnement d'exécution comme les services ou dispositifs à proximité dans le cas d'utilisateur mobile).
- *Prototype d'objets communicants sur le modèle d'objets de la vie quotidienne ou utilisés dans une activité métier* (notamment réalisés dans le cadre du cours Objets Communicants de Polytech'Nice Sophia avec des réalisations de prototypes d'objets communicants comme : une carafe d'eau communicant la qualité de l'eau, un matelas informant sur la qualité du sommeil par l'analyse des mouvements et des ronflements, une brosse à dents donnant des informations sur son utilisation, une clé pour l'ouverture de vannes pour un fontainier informant numériquement le système d'information des manipulations effectuées sur le terrain, etc.)

- *Prototype d'application adaptable dynamiquement à son contexte pour un travailleur mobile (notamment métier du fontainier dans le cadre du projet Continuum)*

2 - Connaissances antérieures* de tiers**, identifiées comme devant ou pouvant être nécessaires pour l'exécution du contrat et la mise en oeuvre des résultats du contrat.

Sans objet

** Identifier la nature, le propriétaire, les références connues (n° et date de brevet par exemple...).

