

*Présentation des projets financés au titre de l'édition 2008 du Programme VERSO (Réseaux du Futur et Services)*

| <b>ACRONYME et titre du projet</b>  | <b>Page</b> |
|---|-------------|
| <b>ATTITUDE 4G+</b> - ArchiTecture & Technologie Innovantes pour Modules AmplificaTeurs MUlTi-standards/Multi-banDes pour Systèmes de TELécommunications 3G et 4G | 2           |
| <b>CAIMAN</b> - Codage Avancé d'IMAgés et Nouveaux services   | 4           |
| <b>CAPTURES</b> - Compétition entre fournisseurs de télécommunication : rivalités et enjeux de gains  | 5           |
| <b>CMON</b> – Métrologie collaborative  | 6           |
| <b>CONTINUUM</b> - CONTinuité de service en INformatique Ubiquitaire et Mobile  | 7           |
| <b>CROWD</b> - Nouveau media participatif pour les utilisateurs mobiles   | 9           |
| <b>DATARING</b> - Partage de données en P2P pour communautés en ligne   | 10          |
| <b>DIAFORUS</b> - Applications et Fonctions Distribuées sur des Réseaux de Capteurs Abandonnés à Redondance   | 12          |
| <b>ELAN</b> - Réseaux locaux étendus et Intranets d'entreprises   | 13          |
| <b>EPOD</b> - Réseau optique passif amélioré utilisant la modulation OFDM   | 14          |
| <b>HORIZON</b> - Un nouvel Horizon pour Internet  | 15          |
| <b>MERODAS</b> - MESuRe autOmatique de DAS sans robot   | 16          |
| <b>METAPHOTONIQUE</b> - Photonique guidée à base de métamatériaux   | 17          |
| <b>ROBUST</b> - Optimisation fiabilisée des transistors bipolaires InP submicroniques en vue de la conception robuste des transmissions optiques 112 Gb/s         | 18          |
| <b>SAPHIR2</b> - Sécurité et Analyses de Primitives de Hachage Innovantes et Récentes 2   | 19          |
| <b>SHAMAN</b> – Architecture auto-* pour les réseaux adverses et malicieux  | 20          |
| <b>UBIS</b> - 'User centric' : uBiquité et Intégration de Services  | 21          |
| <b>VAMPIRE</b> - Analyse, monitoring et prévention de vulnérabilités dans l'Internet du futur   | 22          |

**Résumé**

Les systèmes de télécommunications actuels sont caractérisés par une grande variété de standards de communications tels que GSM, UMTS, evolved UTRAN ou Wi-Max eux-mêmes caractérisés par des bandes de fréquences différentes [900 MHz, 1,8GHz, 2,2GHz, 2,55GHz, 3,3GHz, 3,5GHz, 5,88GHz...]. Ces standards s'appuient sur des schémas de modulation numériques tels que QPSK, 8PSK, 16 QAM, 64 QAM, etc, caractérisés par des enveloppes de signaux variables et des rapports d'amplitudes de valeurs pic sur valeur moyenne (PAR = Peak to Average Ratio) de plus en plus élevés. Ceux-ci peuvent atteindre par exemple 10,5 dB pour le standard W-CDMA. Les standards 4G prévisibles dès aujourd'hui consistent en deux standards « Evolved UMTS » and WIMAX. Ces deux standards font appel à la technologie de multiplexage OFDM qui, pour présenter des avantages de robustesses quant aux canaux à évanouissements, introduit également un PAR difficile à réaliser tout en assurant l'ensemble du cahier des charges. Cette évolution rend de plus en plus complexe les contraintes de linéarité et de rendement électrique à satisfaire pour les amplificateurs de puissance pour station de base. Si l'on considère de plus que la fonction amplification possède le poids le plus élevé dans le coût global des stations de base, ceci accroît la complexité de leur mise au point. Afin de réduire la multiplication de standards de communications, de nouvelles approches basées sur des structures de stations de base reconfigurables devraient s'imposer dans les prochaines années. Ces approches multi-standards pour stations de base nécessitent la mise au point de fonctions larges bandes reconfigurables actuellement inexistantes, et irréalisables par des dispositifs à base de semiconducteurs classiques. Ce projet propose des solutions techniques innovantes appliquées au module d'émission large bande à haute linéarité des stations 3G+/4G. Pour l'émission hyperfréquence, les technologies Si LDMOS et dans une moindre mesure GaAs MESFET ou PHEMT sont actuellement utilisées mais présentent des performances ne permettant de couvrir que des monostandards. L'emploi de ces technologies pose cependant d'énormes difficultés pour satisfaire le cahier des charges techniques des nouvelles normes. L'avènement des semiconducteurs grand gap, notamment à base de HEMT GaN, apportera une réponse positive par leurs capacités à délivrer des densités de puissance importantes par l'intermédiaire de tensions de fonctionnement élevées et ce sur de large bandes passantes de l'ordre théoriquement d'une octave ! Tous les résultats publiés démontrent également un gain de linéarité et de rendement électrique notamment pour des signaux tests WCDMA de l'ordre de 5 à 8 points. Néanmoins, bien que la technologie de

*composants GaN HEMT facilite la mise en oeuvre d'architectures multi-bandes multistandards, il semble indispensable d'y adjoindre une étude approfondie de gestion d'alimentation active permettant de maximiser d'une part le rendement et la linéarité, d'autre part la fréquence de commutation élevée de la technologie GaN. Ce projet propose également d'étudier une solution innovante à la gestion active d'alimentation permettant de combiner fort rendement / linéarité sur des canaux large bande. En conséquence, ce projet participe également à réduire notablement la consommation électrique sur la totalité du parc installé à horizon 2012 d'environ 20%.*

**Partenaires**

*United Monolithic Semiconductors  
Université de Limoges – XLIM (UMR 6172)  
Alcatel Lucent France  
Alcatel Thales III-V Lab  
RFPA  
SYSTREL*

**Coordinateur**

*Didier Floriot (United Monolithic Semiconductors)  
didier.floriot@ums-gaas.com*

**Aide de l'ANR**

*1 582 361 euros*

**Début et durée**

*05 mars 2009 – 36 mois*

**Référence**

*ANR-08-VERS-001*

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Titre du projet</b> | <b>CAIMAN - Codage Avancé d'IMAgés et Nouveaux services</b>  |
| <b>Résumé</b>          | <p>La problématique adressée par CAIMAN est d'étudier un nouveau codeur permettant de retrouver l'usage universel de JPEG avec des fonctionnalités plus avancées telles que défrichées avec JPEG 2000, tout en gardant une simplicité d'emploi et une complexité et consommation réduite comme JPEG. C'est avec cet objectif que le comité JPEG a initialisé JPEG Advanced Image Coding (AIC), contexte dans lequel s'inscrit le projet CAIMAN. L'objectif principal de CODIA CAIMAN est d'étudier un codeur d'images qui intègre conjointement sécurité, tatouage, robustesse, scalabilité, adaptation au réseau sans sacrifier à l'efficacité de compression et la qualité perçue. La définition d'un nouveau standard de codage d'image doit être mise en perspective avec l'avènement de nouveaux usages liés à l'extraction automatique de la sémantique du contenu : recherche dans des bases d'images, classification de photos, extraction d'objets et composition de scènes, ... Le projet CAIMAN doit également permettre de proposer des solutions globales interprétation+codage efficaces pour ce type de nouveaux services. Les objectifs de ce projet sont à développer selon deux axes principaux :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le développement d'un codeur d'images dont l'architecture est en rupture avec les approches existantes et qui permet la prise en compte efficace de services émergeant tels que l'indexation et la recherche d'images ou encore les aspects sécurisation des données (par exemple tatouage) et leur interaction avec le système de compression lui-même.</li> <li>2. La spécification d'une architecture hautement scalable (liée à la fois aux aspects services pouvant être très différents d'une utilisation à l'autre et aux aspects qualité de service hétérogènes) et robuste pour répondre aux exigences de flexibilité et de fiabilité et qui intégrerait conjointement les aspects de qualité, d'authenticité et de robustesse aux erreurs de transmission</li> </ol> |
| <b>Partenaires</b>     | <p>Thales Communications S.A.<br/>         CNRS, Laboratoire XLIM (UMR 6172)<br/>         INSA de Rennes, IETR (UMR 6164)<br/>         CNRS, Laboratoire des Equipes Traitement des Images et du Signal (UMR 8051)</p>   |
| <b>Coordinateur</b>    | <p>Didier Nicholson (Thales Communications S.A.)<br/>         didier.nicholson@fr.thalesgroup.com</p>  |
| <b>Aide de l'ANR</b>   | 1 326 606 euros  |
| <b>Début et durée</b>  | 24 mars 2009 – 36 mois   |
| <b>Référence</b>       | ANR-08-VERS-002  |

**Titre du projet****CAPTURES - Compétition entre fournisseurs de télécommunication : rivalités et enjeux de gains****Résumé**

L'Internet a évolué d'un réseau académique vers un réseau commercial et très compétitif où les fournisseurs d'accès et de service sont en compétition pour les clients, en jouant sur le prix d'accès au service et la qualité de service (QoS) offerte. Il y a maintenant différentes manières d'accéder au réseau, via différentes technologies, en utilisant l'ADSL, le réseau téléphonique, les réseaux CDMA de 3ème génération, le WiFi ou le WIMAX entre autres, qui offrent des qualités différentes. De plus, la convergence des réseaux (où l'accès Internet, la téléphonie filaire ou sans fil, la télévision, sont regroupés en un seul réseau), posent des défis économiques supplémentaires. Dans cette situation, chaque fournisseur doit adapter sa méthode de tarification pour attirer les clients, maximiser son revenu et/ou permettre une répartition équitable des ressources. La tarification a été vue comme un sujet important dans les réseaux de communication durant ces dernières dix années (en raison de la congestion), et de nombreuses méthodes de tarification ont été proposées dans la littérature. D'un autre côté, la compétition entre fournisseurs n'a reçu que peu d'attention jusqu'à maintenant. Le but de ce projet est de se focaliser sur ce point. En effet, il est nécessaire d'étudier la distribution des clients entre fournisseurs comme un premier niveau de jeu, et ensuite, à un second niveau, la guerre des prix et de la QoS entre fournisseurs. Nos objectifs sont :

1. Fournir des modèles et une analyse de la compétition directe entre fournisseurs opérant sur une ou plusieurs technologies (WiFi, WiMAX, 3G, ADSL, FTTx, ...) et la dynamique de ces modèles.
2. Etudier le 'multi-homing' (possibilité d'utiliser différentes technologies/fournisseurs en même temps).
3. Discuter la planification et l'extension des capacités pour les fournisseurs, d'un point de vue économique.
4. Analyser les politiques de rétention qui empêchent les clients de migrer entre fournisseurs, et comment elles peuvent être contrôlées.
5. Etudier comment l'incertitude sur la demande impacte sur les modèles précédents.

Les outils clés utilisés sont la modélisation des réseaux de communication, la théorie des jeux non coopératifs, et l'optimisation.

**Partenaires**

INRIA Rennes  
Télécom Bretagne  
Orange Labs

**Coordinateur**

Bruno Tuffin (INRIA Rennes)  
Bruno.Tuffin@irisa.fr

**Aide de l'ANR**

280 693 euros

**Début et durée**

13 janvier 2009 – 48 mois

**Référence**

ANR-08-VERS-003

**Résumé**

*La nature distribuée d'Internet rend difficile l'identification de l'origine des dégradations de performances subies par un utilisateur. Un Fournisseurs d'Accès à l'Internet (FAI) peut identifier une panne dans son réseau, mais il lui est extrêmement difficile de relier cet événement avec l'altération des performances perçues par les utilisateurs. De plus un FAI n'a souvent aucune incitation à admettre son incapacité à fournir un service de qualité, pour ne pas avoir à dédommager les utilisateurs et diminuer sa notoriété. Un utilisateur se retrouve alors souvent désarmé face à la dégradation de performance de son accès Internet et ne dispose pas des informations nécessaires pour en identifier le responsable. L'Internet est devenu un univers hostile où les FAI ne coopèrent pas et où la moindre information de leur part doit être traitée avec la plus extrême précaution. L'unique option laissée à un utilisateur est de coopérer avec d'autres utilisateurs pour inférer ensemble l'origine des dégradations de services. Cette approche, centrée sur l'utilisateur final, est radicalement différente des approches proposées précédemment (centrées sur le FAI) car elle se focalise sur la performance du réseau telle que perçue par l'utilisateur et inclue la possibilité d'un FAI non coopératif. Ce projet de recherche industrielle se propose de lever les verrous technologiques afin de permettre aux utilisateurs d'identifier la cause et l'endroit d'une mauvaise performance du réseau. L'hypothèse d'un FAI non coopératif sera étendue pour prendre en compte les cas où le FAI tente d'altérer les mesures pour artificiellement améliorer son réseau tout en essayant de diminuer la perception de la performance de ses concurrents. L'ensemble des outils développés dans ce projet sera intégré aux outils existants disponibles gratuitement sur Grenouille.com, partenaire du projet.*

**Partenaires**

*Thomson  
Laboratoire d'Informatique de Paris 6 (UMR 7606)  
INRIA Sophia Antipolis  
Grenouille.com  
Laboratoire d'Informatique de l'ENS (UMR 8548)*

**Coordinateur**

*Augustin Soule (Thomson)  
augustin.soule@thomson.net*

**Aide de l'ANR**

*878 585 euros*

**Début et durée**

*05 février 2009 – 36 mois*

**Référence**

*ANR-08-VERS-004*

**Résumé**

*Le projet CONTINUUM traite du problème de la continuité de service en intelligence ambiante. Les objectifs scientifiques 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. Trois verrous scientifiques seront levés : maîtrise de la gestion et de l'adaptation du contexte, maîtrise de l'hétérogénéité sémantique, maîtrise de l'équilibre entre autonomie logicielle et contrôle humain.*

*Sur le plan technique, les modèles donneront lieu à la réalisation d'une infrastructure logicielle 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 :*

- 1. Modèles et mécanismes génériques couvrant de manière unifiée l'adaptation des services métiers et celles des interfaces homme-machine (IHM) (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)*
- 2. 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)*
- 3. 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).*

*L'impact économique du projet est envisagé en deux étapes : à court terme pour forcer des réalisations réalistes destinées à un secteur professionnel représentatif (les métiers de l'eau représentés par le partenaire SUEZ Environnement et LYONNAISE des Eaux), et à plus long terme avec l'étude de nouveaux services à forte valeur ajoutée pour forcer la généralité des résultats scientifiques et techniques. Ce potentiel est démontré par (1) l'implication conjointe de GEMALTO (dispositifs logiciels et matériels embarqués sécurisés), LUDOTIC (ergonomie et usages) et MOBILEGOV (sécurité), (2) la possibilité de compléter la plate-forme open source du projet européen STREP Open Interface.*

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Partenaires</b>    | <i>Laboratoire I3S (UMR 6070)</i><br><i>Laboratoire d'Informatique de Grenoble (UMR 5217)</i><br><i>Suez Environnement</i><br><i>Lyonnaise des Eaux</i><br><i>Gemalto</i><br><i>LudoTic</i><br><i>MobileGov</i> |
| <b>Coordinateur</b>   | <i>Jean-Yves Tigli (Laboratoire I3S)</i><br><i>tigli@i3s.unice.fr</i>   |
| <b>Aide de l'ANR</b>  | <i>1 135 952 euros</i>  |
| <b>Début et durée</b> | <i>05 février 2009 – 36 mois</i>  |
| <b>Référence</b>      | <i>ANR-08-VERS-005</i>  |



**Titre du projet** ***CROWD - Nouveau media participatif pour les utilisateurs mobiles***

**Résumé**

*Le taux de pénétration grandissant des équipements mobiles tels que les téléphones portables ou les lecteurs MP3, ainsi que l'explosion de la consommation et production de contenu par les utilisateurs de l'internet conduisent à l'émergence de nouveaux services et applications. L'objectif principal du projet CROWD est d'étudier et d'expérimenter l'échange de contenu multimédia entre des utilisateurs en mobilité en utilisant le paradigme de communication du publish/subscribe et les opportunités de communication lorsque deux utilisateurs se rencontrent. Le projet CROWD évaluera les technologies, l'architecture et les algorithmes définis dans le projet sur une plateforme réel de gestion de contenu, celle de 20 Minutes.*

**Partenaires**

*Thalès Communication S.A.  
Laboratoire d'Informatique de Paris 6 (UMR 7606)  
20 Minutes S.A.S France*

**Coordinateur**

*Vania Conan (Thalès Communication S.A.)  
vania.conan@fr.thalesgroup.com*

**Aide de l'ANR**

*629 824 euros*

**Début et durée**

*01 février 2009 – 36 mois*

**Référence**

*ANR-08-VERS-006*

**Résumé**

*Le projet DataRing aborde le problème de partage de données en pair-à-pair (P2P) pour des communautés virtuelles (online communities), en offrant un anneau de haut niveau reliant les fournisseurs de sources de données distribuées. Les utilisateurs peuvent être nombreux et intéressés par différentes formes de collaboration et le partage de connaissance, idées, expériences, etc. Les sources de données peuvent être nombreuses aussi, très autonomes, c'est-à-dire sous fort control local des fournisseurs, et très hétérogènes avec différentes structures et sémantiques. En nous appuyant sur une approche P2P, il nous faut alors concevoir de nouvelles techniques de gestion de données décentralisées qui passent à l'échelle tout en supportant l'autonomie, le comportement dynamique et l'hétérogénéité des utilisateurs et des sources de données. Les membres des communautés peuvent être des utilisateurs volontaires qui donnent leur temps à un projet commun. Ils peuvent être aussi des professionnels (chercheurs, ingénieurs, personnel support, etc.) qui utilisent la collaboration web à l'intérieur ou entre leurs entreprises. Ainsi, les avantages de la collaboration massive tels que production plus rapide et meilleure précision des connaissances et des données peuvent être apportés à toutes sortes d'entreprises, et par exemple, les aider à créer des produits avec un meilleur rapport qualité/coût. Deux exemples représentatifs de communautés en ligne qui nous intéressent dans ce projet sont la recherche médicale collaborative et les réseaux sociaux. Notre analyse de l'état de l'art en gestion de données révèle qu'aucune solution existante ne peut adresser tous les besoins des communautés virtuelles. Mais chaque solution peut nous apporter des concepts et des techniques utiles : les extensions récentes des SGBD avec requêtes topk , le concept de dataspace avec le principe pay-as-you-go pour l'intégration de données à grande échelle , les capacités de passage à l'échelle des systèmes P2P, en particulier l'indexation avec les tables de hachage distribuées (DHTs). Nous voyons quatre grands défis pour produire la nouvelle génération de systèmes de partage de données P2P pour des communautés virtuelles : traitement de requêtes avec des données incertaines, intégration de données sémantique, réplication de données et gestion de cache, confidentialité des données.*

*Nous proposons d'adresser ces défis avec quatre objectifs principaux :*

- 1. Concevoir de nouvelles techniques de partage de données qui supportent les besoins des communautés virtuelles. Ces techniques doivent s'appuyer sur un modèle de données incertaines et un modèle de confidentialité pour un environnement P2P.*
- 2. Démontrer la supériorité des techniques proposées par*

*implémentation et simulation.*

3. *Proposer une architecture DataRing avec des composants qui implémentent les techniques proposées.*
4. *Valider l'architecture DataRing en implémentant des composants et services majeurs en logiciel libre. La validation devra aussi démontrer des éléments clés de l'architecture avec deux applications de communautés virtuelles (par exemple une application de recherche médicale collaborative et un réseau social).*

**Partenaires**

*INRIA Rennes – Bretagne Atlantique  
INRIA Saclay – Ile de France  
Laboratoire d'Informatique de Grenoble (LIG - UMR 5217)  
Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de  
Microélectronique (LIRMM - UMR 5506)  
Télécom ParisTech*

**Coordinateur**

*Patrick Valduriez (INRIA Rennes)  
Patrick.Valduriez@inria.fr*

**Aide de l'ANR  
Début et durée**

*594 860 euros  
28 janvier 2009 – 36 mois*

**Référence**

*ANR-08-VERS-007*

**Titre du projet*****DIAFORUS - Applications et Fonctions Distribuées sur des Réseaux de Capteurs Abandonnés à Redondance*****Résumé**

*Ce projet de recherche industrielle a pour objectif de créer de nouvelles possibilités d'exploitation des réseaux de capteurs sans fil abandonnés grâce à un middleware mettant l'accent sur la coopération entre les nœuds et sur le raisonnement. L'application cible, la surveillance de zones à but de sécurisation, s'applique aussi bien à des installations critiques, des bâtiments, des zones-frontière qu'à la protection de périmètres lors d'événements. Ces missions sont aujourd'hui remplies avec des capteurs coûteux, de haute précision, dont l'installation nécessite du génie civil, une alimentation électrique et des liaisons à haut débit. Grâce à la disponibilité récente de capteurs sans fil de faibles dimensions, consommation et prix, les premiers systèmes de surveillance employant de tels dispositifs sont en cours de déploiement. Les solutions actuelles sont néanmoins loin d'apporter la flexibilité attendue et de permettre d'exploiter l'intelligence des différents types de noeuds et des différents modes de capture. Bien qu'appliqué au domaine de la surveillance, nous prenons en compte d'autres champs d'application, tels que les applications industrielles, l'assistance à domicile ou la protection de l'environnement pour établir les exigences générales.*

*DIAFORUS propose de développer un middleware distribué dans l'ensemble des noeuds qui permettra d'optimiser dans les différents domaines d'applications, en fonction des circonstances et des contraintes d'exploitation, l'efficacité énergétique globale. Nous utiliserons les capacités d'orchestration des différentes fonctions, de gestion de la répartition des traitements dans le réseau pour exploiter les redondances spatiales et modales des couvertures des capteurs. Le middleware, principal résultat de ce projet, distribuera les traitements de l'information (filtrage, actions sur seuil, corrélation, fusion...) à différents niveaux dans le réseau, permettra la coopération directe entre capteurs voisins, capacités précieuses pour les applications de surveillance. Nous apportons une attention particulière à la facilité de reconfiguration en opération, permettant de redistribuer rapidement règles, attributs, rôles et d'adapter les mécanismes de sécurité aux menaces réelles et aux contraintes d'exploitation.*

**Partenaires**

*Thales Communications S.A.  
Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique  
Télécom ParisTech  
CORONIS*

**Coordinateur**

*Vania Conan (Thales Communications S.A.)  
vania.conan@fr.thalesgroup.com*

**Aide de l'ANR**

*1 044 818 euros*

**Début et durée**

*12 mars 2009 – 36 mois*

**Référence**

*ANR-08-VERS-018*

**Titre du projet** *ELAN - Réseaux locaux étendus et Intranets d'entreprises*

**Résumé**

*Le projet ELAN vise à répondre aux contraintes de qualité de service dans le cadre spécifique des réseaux d'entreprise. Il s'attachera à faire des propositions innovantes au niveau de la couche liaison et de l'ordonnancement dans les files d'attente.*

*Le projet comprend 3 parties principales. Tout d'abord, dans une première étape, nous chercherons à caractériser, de manière systématique, le trafic des intranets d'entreprise. Dans une seconde phase, nous concevrons de nouveaux mécanismes de qualité de service pour améliorer les performances au niveau des couches liaison de données et réseaux pour les segments filaires et surtout sans fil (réseau 802.11) des intranets. Nous étudierons également de nouveaux paradigmes d'interconnexion capables de tirer partie des multiples interfaces réseaux des machines modernes. Enfin, dans une dernière étape du projet, nous nous appuierons sur les résultats obtenus en terme d'analyse de trafic pour évaluer, de manière réaliste, les mécanismes de QoS et d'interconnexion que nous aurons proposés.*

**Partenaires**

*Laboratoire d'Informatique de Grenoble (LIG - UMR 5217)  
Thalès Communications S.A.  
EURECOM  
Ipanema Technologies*

**Coordinateur**

*Andrzej Duda (Laboratoire d'informatique de Grenoble)  
Andrzej.Duda@imag.fr*

**Aide de l'ANR**

*888 440 euros*

**Début et durée**

*04 mars 2009 – 36 mois*

**Référence**

*ANR-08-VERS-008*

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Titre du projet</b> | <b><i>EPOD - Réseau optique passif amélioré utilisant la modulation OFDM</i></b>   |
| <b>Résumé</b>          | <p><i>L'objectif de ce projet est de proposer de nouvelles architectures dans le contexte de l'augmentation des capacités du réseau d'accès optique du futur. Actuellement, le réseau cuivre permet un débit maximum de 10 Mbit/s avec les techniques de modulation améliorées. L'arrivée de nouveaux services comme IP-TV, internet haut débit, vidéo à la demande, accroît le débit nécessaire par client. La connexion des abonnés par fibre optique à travers le réseau va permettre d'augmenter les capacités des réseaux d'accès. Par ailleurs, les systèmes disponibles actuellement pour le déploiement de la fibre dans l'accès risquent d'être limités en débit et en portée dans le futur. Aujourd'hui les systèmes déployés sont basés sur la technologie GPON (Gigabit Passive Optical Network) et ce système offre un débit de 2,5 Gbit/s dans le sens descendant et 1,25 Gbit/s dans le sens remontant. Le projet EPOD propose d'étudier de nouvelles architectures basées sur un format de modulation innovant : l'OFDM. Cela va permettre d'augmenter le débit jusqu'à 10 voire 40 Gbit/s ainsi que la portée jusqu'à 100km afin de lever les verrous qui s'annoncent dans ce domaine. Les architectures systèmes ainsi définies seront mises en place et testées expérimentalement grâce à la réalisation de prototypes émetteurs et récepteurs utilisant des composants innovants permettant de répondre aux spécifications systèmes et aux contraintes de propagation dans la fibre optique. La modélisation sera utilisée pour prédire le comportement de la transmission des signaux basés sur le format OFDM. De plus, les résultats de simulation permettront d'affiner les propriétés des composants développés par l'intégration des modèles de composants dans les programmes de simulation. Les systèmes seront évalués pour montrer la faisabilité des architectures et la robustesse du format de modulation OFDM. La démonstration permettra de montrer l'applicabilité du format de modulation OFDM dans le réseau d'accès sur des lasers et récepteur bas-coûts par modulation et détection directe. Les architectures proposées sont innovantes car la technique de modulation de plusieurs porteuses qui est à l'origine de l'augmentation du débit sur le réseau cuivre pourra être appliquée au domaine de l'optique.</i></p> |
| <b>Partenaires</b>     | <p><i>Orange Labs<br/>3SPhotonics<br/>Laboratoire d'Electronique et d'Electromagnétisme (Université de Paris 6)<br/>Laboratoire XLIM (UMR 6172)</i></p>  |
| <b>Coordinateur</b>    | <p><i>Naveena Genay (Orange Labs)<br/>naveena.genay@orange-ftgroup.com</i></p>   |
| <b>Aide de l'ANR</b>   | <p><i>683 328 euros</i></p>  |
| <b>Début et durée</b>  | <p><i>06 février 2009 – 24 mois</i></p>  |
| <b>Référence</b>       | <p><i>ANR-08-VERS-009</i></p>  |

**Titre du projet*****HORIZON - Un nouvel Horizon pour Internet*****Résumé**

*Dans ce projet, nous souhaitons proposer une architecture Post-IP qui utilise les concepts de virtualisation et de système de pilotage. Pour réaliser cette architecture, nous proposons d'utiliser le paradigme des systèmes multi-agents comme base de travail. La convergence de l'Internet des communications, des services, des technologies de l'information, avec des techniques provenant des systèmes multi-agents, a placé les réseaux sans fil, les réseaux à très haute vitesse et les technologies de RFID et de capteurs au début d'une période faste. Les schémas d'architecture post-IP émergente seront là pour accroître les performances des réseaux grâce à un système de pilotage automatique capable d'optimiser à chaque instant l'utilisation des ressources virtuelles.*

**Partenaires**

*Laboratoire d'Informatique de Paris 6 (UMR 7606)  
Télécom & Management SudParis  
Université Fédéral de Rio de Janeiro – BRESIL  
Pontificia Universidade Catolica de Rio de Janeiro – BRESIL  
Ginkgo Networks  
NetCenter Informatica LTDA – BRESIL  
Devoteam  
Unicamp – BRESIL*

**Coordinateur**

*Guy Pujolle (Laboratoire d'Informatique de Paris 6)  
Guy.Pujolle@lip6.fr*

**Aide de l'ANR**

*766 537 euros*

**Début et durée**

*15 janvier 2009 – 30 mois*

**Référence**

*ANR-08-VERS-010*

**Titre du projet****MERODAS - MESuRe autOmatique de DAS sans robot****Résumé**

Afin de protéger les personnes vis-à-vis des effets sanitaires possibles des ondes radioélectriques, des niveaux de protection ont été recommandés par la commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP <http://www.icnirp.org> ). Pour le grand public, les restrictions de base imposent que la puissance absorbée par kilogramme (Débit d'Absorption Spécifique, DAS) soit au maximum de 0,08 W/kg pour le corps entier et au maximum de 2 W/kg pour 10 grammes de tissus. Du point de vue réglementaire la commission européenne dans sa recommandation du 12 juillet 1999 (1999/519/CE) a repris les recommandations de l'ICNIRP. En France, cette recommandation européenne a été transcrite en droit Français (décret n°2002-775 du 3 mai 2002). Les systèmes de communication sans fil doivent donc être conformes à ces réglementations nationales et européennes. Des méthodes de mesure du Débit d'Absorption Spécifique (DAS ou SAR) induit par les systèmes GSM et UMTS ont été étudiées et ont contribué à l'élaboration de protocoles de mesure (mesure de DAS en laboratoire, fantôme, liquide équivalent, méthodologie de mesure in situ..) ceci tant au niveau national (projets COMOBIO, ADONIS..) qu'au niveau international (normes CENELEC et CEI). Dans ce cadre, les normes et outils de mesure actuels sont basés sur des technologies et concepts datant d'avant 2000. En particulier, le système de mesure est basé sur le déplacement d'une sonde à l'aide d'un robot. Cet environnement rend la mesure de DAS coûteuse et complexe. L'objectif du projet MERODAS est d'étudier une méthode novatrice permettant de mesurer le DAS sans avoir recours à un robot afin de rendre plus accessible la mesure de DAS. Dans ce projet, nous nous proposons notamment d'étudier les solutions multi-physiques permettant avec des sondes miniatures la mesure de DAS et la transmission des données mesurées. Le projet va étudier le positionnement des points de mesure fixes permettant de reconstruire le DAS dans un volume. Un prototype basé sur les solutions les plus adaptées sera réalisé à la fin du projet.

**Partenaires**

Orange Labs  
SATIMO  
Télécom Bretagne  
Franche-Comté Electronique Mécanique Thermique Optique -  
Sciences et Techniques (FEMTO-ST, UMR 6174)

**Coordinateur**

Joe Wiart (Orange Labs)  
[joe.wiart@orange-ftgroup.com](mailto:joe.wiart@orange-ftgroup.com)

**Aide de l'ANR**

744 397 euros

**Début et durée**

26 janvier 2009 – 36 mois

**Référence**

ANR-08-VERS-011



**Titre du projet****METAPHOTONIQUE - Photonique guidée à base de métamatériaux****Résumé**

Les métamatériaux offrent aujourd'hui la perspective inédite de contrôler l'indice de réfraction depuis les valeurs positives habituelles jusqu'à des valeurs négatives ou proches de zéro et, corrélativement, de pouvoir faire varier considérablement la phase des signaux optiques sur des très petites distances de propagation. Dans le domaine des longueurs d'onde optiques, en particulier des longueurs d'onde télécom, les premières études expérimentales ont été menées en espace libre et l'optique guidée n'a été abordée que de manière théorique. C'est précisément l'objectif du projet METAPHOTONIQUE d'explorer, pour la première fois sur le plan expérimental, les métamatériaux en optique guidée aux longueurs d'onde télécom. Le principal challenge réside dans le fait que les métamatériaux sont, à la base, des structures métal-diélectriques et que de telles structures sont généralement écartées en optique guidée pour les pertes élevées de propagation qu'elles sont susceptibles d'engendrer. Même s'il est possible d'arguer de la faible proportion de métal nano-structuré contenue dans les métamatériaux, il est clair que la réduction des pertes de propagation, ou mieux, leur compensation sera l'un des aspects centraux sur lequel se portera le projet. Dans cette première exploration, le métamatériau sera essentiellement inséré dans la couche de confinement des guides. La limitation des pertes sera considérée lors de la conception même des structures guidantes, qui seront réalisées dans les technologies de semiconducteurs III-V et silicium (SOI, Silicon On Insulator). La compensation active des pertes est prévue grâce à l'utilisation de milieu amplificateur, soit dans le coeur du guide, soit au niveau de la couche de confinement. Un autre résultat crucial attendu du projet concerne la détermination des effets de phase optique introduits par le métamatériau. Une caractérisation complète du métamatériau sera menée dans ce but, en espace libre pour identifier les résonances optiques, en propagation guidée pour déterminer les variations globales de phase et en champ proche pour analyser le confinement du champ et les variations locales de la phase.

**Partenaires**

Institut d'Electronique Fondamentale (UMR 8622)  
Laboratoire de Photonique et de Nanostructures (UPR 20)  
Institut Charles Delaunay, Laboratoire de Nanotechnologie et d'Instrumentation Optique (FRE 2848)  
THALES Research & Technology France

**Coordinateur**

Anatole Lupu (Institut d'Electronique Fondamentale)  
anatole.lupu@ief.u-psud.fr

**Aide de l'ANR**

942 516 euros

**Début et durée**

02 février 2009 – 48 mois

**Référence**

ANR-08-VERS-012

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Titre du projet</b> | <b>ROBUST - Optimisation fiabilisée des transistors bipolaires InP submicroniques en vue de la conception robuste des transmissions optiques 112 Gb/s</b>  |
| <b>Résumé</b>          | <p>Les circuits basés sur les TBH InP sont particulièrement appropriés pour les blocs fonctionnels près des transitions opto/électroniques, où le taux de modulation complet nécessite un fonctionnement très grande vitesse. La capacité de fonctionnement du TBH InP à large signal permet la réalisation du "driver" électro-optique et sa très grande sensibilité conduit à d'excellentes performances du photo-récepteur. Aujourd'hui, les dimensions réduites des transistors offrent une plus large bande de fréquences mais il faut également maintenir une puissance de sortie suffisante. En effet, les dimensions des TBH InP diminuant, l'augmentation de la densité de courant est obligatoire puisque le pic de FT est atteint à 1 mA/μm<sup>2</sup> pour 2 μm d'émetteur et augmente à 5 mA/μm<sup>2</sup> pour 0.5 μm. Comme la résistance thermique augmente de façon inversement proportionnelle aux dimensions du TBH, la température de jonction augmente significativement ce qui active des mécanismes de défaillance. C'est pourquoi, il est nécessaire d'aborder la conception du transistor submicronique par une approche active de l'évaluation de la fiabilité des circuits associés fonctionnant à 112 Gb/s. La structure de ROBUST aborde cette problématique par le biais de quatre taches partant des aspects fondamentaux jusqu'à la conception de circuits robustes à travers des rétroactions courtes et plus larges. La Tache 1 permet une évaluation détaillée de l'auto-échauffement du TBH InP pour identifier les défauts de sa structure. La tache 2 définit la fabrication de HBT InP 0.5μm. Dans la Tache 3, un effort significatif est porté sur les caractérisations électrique et thermique des structures de test. La Tache 4 est conçue pour valider toute l'approche. Basés sur le modèle compact tenant compte du comportement électro-thermique du TBH InP, la conception, la fabrication et le test de circuits démonstrateurs inclut des blocs élémentaires (miroir de courant, paire différentielle, ...) et deux circuits démonstrateurs de classe 100Gbit/s : un ampli-transimpédance et le driver d'un modulateur électro-optique avec pour objectif une puissance dissipée proche de 40 mW pour des TBH de 0.5 x 5 μm<sup>2</sup>.</p> |
| <b>Partenaires</b>     | <p>IMS (UMR 5218)<br/> Alcatel Thales III-V Lab<br/> IEMN (UMR 8520)<br/> XMOD Technologies<br/> OMMIC</p>   |
| <b>Coordinateur</b>    | <p>Cristell Maneux (IMS)<br/> cristell.maneux@ims-bordeaux.fr</p>  |
| <b>Aide de l'ANR</b>   | <p>1 005 992 euros</p>   |
| <b>Début et durée</b>  | <p>22 janvier 2009 – 36 mois</p>   |
| <b>Référence</b>       | <p>ANR-08-VERS-013</p>   |

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Titre du projet</b> | <b>SAPHIR2 - Sécurité et Analyses de Primitives de Hachage Innovantes et Récentes 2</b>   |
| <b>Résumé</b>          | <p>Le principal objectif du projet SAPHIR 2 est de suivre et de s'impliquer dans la compétition lancée par le NIST sur les fonctions de hachage. Ces dernières années, plusieurs fonctions de hachage ont été attaquées avec succès et de sérieuses attaques ont été publiées à l'encontre de SHA-1, une fonction cryptographique de hachage approuvée par le NIST. SHA-1 est spécifiée dans le FIPS 180-2 (Federal Information Processing Standard 180-2), publié en avril 2002. En réponse, le NIST a organisé deux Workshops publics (en novembre 2005 et août 2006) pour évaluer la sécurité de sa fonction de hachage et pour solliciter des commentaires sur ses standards de fonctions de hachage et leurs devenirs. À l'issue de ses Workshops, le NIST a décidé de développer une ou plusieurs fonctions de hachage additionnelles en organisant une compétition publique pour spécifier son futur standard SHA-3. Le but est de publier, en 2012, une nouvelle version du standard sur les fonctions de hachage avec des corrections et une nouvelle fonction. La compétition SHA-3 est similaire au processus de développement de l'AES (Advanced Encryption Standard) qui a été initié en 1997 et qui a permis de définir une nouvelle primitive cryptographique symétrique. Ce processus a engendré de nombreux travaux de recherche, avec une grande quantité de propositions venant du monde entier, avec des Workshops, d'importantes découvertes et finalement l'émergence de plusieurs algorithmes sûrs de chiffrement par blocs. La compétition SHA-3 est une unique opportunité, pour les partenaires du projet de proposer leur propre design de fonction et d'étudier les fonctions de hachage. Les objectifs du projet SAPHIR 2 sont de recommander et de soutenir les fonctions de hachage proposées par les partenaires du projet, de cryptanalyser certains candidats, et de développer des implémentations software et hardware des meilleurs candidats. Ainsi, le projet SAPHIR 2 espère avoir un fort impact sur la communauté cryptographique mondiale.</p> |
| <b>Partenaires</b>     | <p>Orange Labs<br/> Axalto S.A.<br/> Cryptolog International<br/> EADS Secure Networks<br/> Sagem Sécurité<br/> Laboratoire d'Informatique de l'ENS (UMR 8548)<br/> INRIA Rocquencourt<br/> Laboratoire PRISM (UMR 8144)<br/> Direction Centrale de la Sécurité des Systèmes d'Information</p>  |
| <b>Coordinateur</b>    | <p>Jean François Misarsky (Orange Labs)<br/> jeanfrancois.misarsky at orange-ftgroup.com</p>  |
| <b>Aide de l'ANR</b>   | 2 429 582 euros   |
| <b>Début et durée</b>  | 03 mars 2009 – 48 mois  |
| <b>Référence</b>       | ANR-08-VERS-014   |

**Titre du projet****SHAMAN – Architecture auto-<sup>\*</sup> pour les réseaux adverses et malicieux****Résumé**

*SHAMAN traite des fondements algorithmiques des systèmes à grande échelle autonomes et contraints en ressources, dédiés à assurer la continuité des fonctionnalités du réseau en dépit d'évolutions abruptes du système, pannes de composants, et attaques externes et internes. Nous prévoyons d'obtenir des solutions originales dans le domaine de l'auto-stabilisation, de la détection des fautes, et des protocoles robustes. Notre premier objectif est l'obtention de modèles réalistes pour l'anonymat, le dynamisme et les comportements malicieux. Notre deuxième objectif est d'évaluer à la fois la puissance théorique et l'impact pratique de ces modèles, en confrontant leur capacité à concevoir des algorithmes et des protocoles efficaces pour les environnements dynamiques et malicieux. Cette évaluation sera faite via deux domaines d'application principaux: les réseaux de capteurs sans fil, et les réseaux pair à pair. Le résultat principal de SHAMAN devrait être la démonstration de briques d'intergiciels qui pourraient être intégrées à de véritables plateformes distribuées.*

**Partenaires**

*Laboratoire d'Informatique de Paris 6 (UMR 7606)  
Laboratoire d'Informatique Algorithmique: Fondements et Applications (UMR 7089)  
INRIA Rennes Bretagne Sud  
Laboratoire d'Informatique de l'Ecole Polytechnique (UMR 7161)  
Orange Labs*

**Coordinateur**

*Sebastien Tixeuil(LIP6)  
Sebastien.Tixeuil@lip6.fr*

**Aide de l'ANR**

*818 464 euros*

**Début et durée**

*27 janvier 2009 - 48 mois*

**Référence**

*ANR-08-VERS-015*

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Titre du projet</b> | <b>UBIS - 'User centric' : uBiquité et Intégration de Services</b>  |
| <b>Résumé</b>          | <p>A l'ère naissante des réseaux et services de nouvelle génération, les utilisateurs désirent une continuité de services, en tous lieux et selon leur convenance, à condition que l'accessibilité à ce nouveau paysage soit aisée et abordable financièrement. Donc, adaptation personnalisée et panoplie de services configurables à la demande, sont d'actualité. Le projet UBIS a pour objectif l'intégration des usages dans le contexte de mobilité généralisée et d'ubiquité tel qu'il existe aujourd'hui et tel qu'il se développera demain dans les réseaux du futur. Des limitations importantes inhérentes aux architectures des réseaux et services actuelles imposent de penser autrement la mise à disposition des contenus. En effet, l'utilisateur d'aujourd'hui, et plus encore celui de demain, est nomade. Il réclame l'accès à n'importe quel service sans aucune barrière technique, temporelle, économique ou géographique, afin d'obtenir toujours la meilleure session, en adéquation avec son contexte et/ou ses préférences. Ces besoins « user centric » introduisent une nouvelle perception du paysage des télécommunications et impactent tous les processus. En particulier, celui de la session qui devient celle mise en oeuvre par l'utilisateur en fonction de ses préférences et de son environnement. Ainsi que celui de la continuité de service qui doit faire face à toutes les mobilités y compris celle des services et de la session. C'est pourquoi le projet UBIS veut offrir une architecture de services structurante et dynamique, qui soit centrée sur l'utilisateur (« User Centric ») et qui répond à ces nouveaux besoins. Pour mettre en oeuvre sa vision, le projet UBIS propose, du point de vue architectural, un réseau overlay de service pour favoriser la fourniture de contenus. Il sera constitué de composants de service mutualisables répartis selon un déploiement intelligent. L'outillage proposé aura pour objectif de rendre une transparence maximum à l'utilisateur. Il traitera de la composition de services avec des objectifs de sécurité de QoS de bout en bout selon la personnalisation désirée par l'utilisateur. La session UBIS pourra être transorganisationnelle et reposera sur l'ubiquité des services et la gestion des communautés d'intérêt.</p> |
| <b>Partenaires</b>     | <p>SFR<br/> Télécom ParisTech<br/> Laboratoire de Traitement et Transport de l'Information<br/> Business Anywhere SAS<br/> Sun Microsystems<br/> Crédit Agricole S.A.</p>   |
| <b>Coordinateur</b>    | <p>Philippe Coude (SFR)<br/> Philippe.Coude@sfr.com</p>   |
| <b>Aide de l'ANR</b>   | 1 269 579 euros   |
| <b>Début et durée</b>  | 17 décembre 2008 – 30 mois  |
| <b>Référence</b>       | ANR-08-VERS-016   |

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Titre du projet</b> | <b>VAMPIRE - Analyse, monitoring et prévention de vulnérabilités dans l'Internet du futur</b>  |
| <b>Résumé</b>          | <p>L'Internet du futur sera basé sur un ensemble de technologies variées dont le sous-système multimédia IP (IMS) et le Web2.0 pur permettent des échanges de contenus dynamiques et hautement interactifs. Les vulnérabilités représentent une préoccupation majeure dans ce paysage. Leur nombre croît à une vitesse étonnante dopée d'une part par le nombre d'équipements connectés à l'Internet et d'autre part par le nombre toujours croissant de composants logiciels qui sont utilisés pour livrer les services sur Internet. A titre d'exemple, le déploiement massif de box supportant le protocole SIP ouvre de véritables avenues aux attaquants de tous bords qui peuvent de ce fait utiliser l'Internet comme vecteur de réalisation de nouvelles fraudes contre les opérateurs de télécommunication. L'exploitation de ces idées frauduleuses peut non seulement apporter des bénéfices aux attaquants, elle peut surtout avoir des conséquences dévastatrices dans des réseaux d'entreprise tout comme dans des réseaux de particuliers. Prenant en compte les changements rapides des usages et des fonctions même de l'Internet, VAMPIRE vise à fournir les approches conceptuelles et les solutions pratiques pour détecter et gérer les vulnérabilités dans l'Internet actuel et dans son évolution future. Le projet vise la conception de méthodes avancées de découverte de vulnérabilités basées sur (1) l'injection intelligente de fautes -fuzzing-, (2) le fuzzing automatique à état s'appuyant sur l'exploitation de l'automate protocolaire et (3) la détection d'attaques passive. Les activités de recherche du projet ont pour principal objectif l'élaboration d'une théorie du fuzzing et du monitoring de vulnérabilités, capable de fournir des indicateurs qualitatifs et quantitatifs et de supporter une approche structurée capable de traiter efficacement des applications et protocoles inconnus. L'objectif ultime du projet est d'appliquer les modèles élaborés dans les études fondamentales du projet sur des protocoles de communication et des services majeurs tels SIP, UMA et les composants du Web2.0. En parallèle à la recherche de vulnérabilités, une attention particulière sera donnée à l'évaluation quantitative du sérieux des menaces sur SIP en concevant, implémentant et déployant des pots de miel SIP capables de nous informer sur la réalité de ce nouveau type d'attaques.</p> |
| <b>Partenaires</b>     | <p>INRIA Nancy Grand Est<br/> EURECOM<br/> Orange Labs<br/> SYMANTEC France</p>  |
| <b>Coordinateur</b>    | Olivier Festor (INRIA Nancy Grand Est)   |
| <b>Aide de l'ANR</b>   | 834 313 euros  |
| <b>Début et durée</b>  | 03 février 2009 – 36 mois  |
| <b>Référence</b>       | ANR-08-VERS-017  |