

JEAN CARLE

1 - ÉTAT CIVIL

- ◆ Célibataire,
- ◆ Nationalité française,
- ◆ Né le 06 février 1970 à Amiens,
- ◆ Dégagé des obligations militaires.

2 – SITUATION ADMINISTRATIVE ACTUELLE – MAÎTRE DE CONFÉRENCES

Maître de conférences de l'Université des Sciences et Technologies de Lille (USTL ou Univ. Lille 1)
Stagiaire en 2002, titularisation en 2003,
Prime d'Encadrement doctoral et de Recherche (PEDR) depuis 2007.

- ◆ *Enseignement* : Institut Universitaire de Technologie A (IUT-A), département Informatique
- ◆ *Recherche* : Équipe-projet POPS (Petits Objets Portables et Sécurisés)
 - Équipe commune Université Lille 1, CNRS, INRIA
 - Centre de recherche INRIA Lille – Nord Europe
 - IRCICA (Institut de Recherche sur les Composants logiciels et matériels pour l'Information et la Communication Avancée – Communication haut-débit pour Objet Mobile), FR CNRS 3024
 - LIFL (Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille), UMR USTL/CNRS 8022

- ◆ *Adresse professionnelle*

Centre de recherche INRIA Lille – Nord Europe,
IRCICA/LIFL, CNRS UMR 8022, Université de Lille 1
Parc scientifique de la Haute Borne
50, avenue de Halley – BP 70478
59658 Villeneuve d'Ascq, FRANCE

☎ : +33(0)3 6253 1551 (recherche) ou 03 5963 2233 (enseignement)

☎ : +33(0)3 2877 8537 (recherche) ou 03 5963 2222 (enseignement)

✉ : Jean.Carle@inria.fr Web : <http://www.lifl.fr/~carle>

3 – SITUATIONS ANTÉRIEURES

- ◆ Oct. 2001 – Sept. 2002 : ATER à l'USTL, UFR d'Informatique, d'Electronique, d'Electrotechnique et d'Automatique (IEEA) ;
- ◆ Oct. 1998 – Sept. 2001 : Allocataire/moniteur CIES à l'Université de Picardie – Jules Verne (UPJV) ;
- ◆ Oct. 1998 – Dec. 2000 : Préparation de thèse de doctorat au LaRIA (Laboratoire de Recherche en Informatique d'Amiens).
- ◆ Diplômes antérieurs :DEA Informatique (1998), Maîtrise Mathématiques & Maîtrise Informatique (1996), Licence Mathématiques (1994) & Licence Informatique(1995).

Descriptions succinctes

Les POPS (Petits Objets Portables et Sécurisés) sont de petits appareils dotés au minimum de moyens énergétiques (batterie), de calcul (processeur) et de communication (radio). Cela inclut les ordinateurs portables, les assistants personnels, mais aussi les cartes à puces, les étiquettes électroniques ou encore les poussières intelligentes (par exemple, nano-robots). De part leur taille, les pops sont fortement contraints en terme de mémoire, de puissance de calcul et de durée de vie. Cela interdit l'utilisation des architectures et logiciels standards. Grâce au progrès fait dans le domaine de la miniaturisation des systèmes de micro-électro-mécanique (MEMS), est apparu un nouveau type de réseau mobile : les réseaux de capteurs (sensor networks). Ces réseaux utilisent des pops possédant, en plus des éléments déjà cités, un ou plusieurs module capable de recueillir des informations sur leur environnement proche. Ils peuvent par exemple obtenir une température, un degré de pollution de l'air ou de l'eau, détecter des bruits, des vibrations, des mouvements, ou encore une présence de produit chimique, ...etc. Ces réseaux, généralement très denses et peu mobiles peuvent être déployés dans des environnements aussi diverses qu'une maison, un entrepôt, une ville, ou bien encore dans des environnements hostiles comme un terrain militaire, un volcan, un site de tremblements de terre, une forêt, voire dans un corps humain ou animal. La topologie "ad hoc" de ces réseaux à mobilité réduite provient en particulier de l'épuisement progressif des batteries des capteurs modifiant ainsi la topologie du réseau à chaque disparition d'un capteur. Les informations recueillies par ces capteurs sont retournées vers un ou plusieurs centres de récupération. Les problèmes posés par ces réseaux de capteurs sont à tous les niveaux : du matériel au logiciel, en passant par le système d'exploitation et l'intergiciel (middleware). Tous doivent participer à l'économie d'énergie qui permettra de garantir un bon fonctionnement sur une durée la plus longue possible sans intervention extérieure. On entend ici par bon fonctionnement, la garantie de la connectivité du réseau.

Les réseaux de capteurs ont donc des problématiques similaires à celles posées dans les réseaux ad hoc tout en en posant également d'autres. Par exemple, en plus de devoir garantir une bonne connectivité du réseau, la capacité de surveillance de zone doit aussi être garantie.

Nous avons mis au point des algorithmes permettant d'assurer une couverture de zone à faible coût énergétique en recherchant dans le réseau des noeuds dominants le graphe sous-jacent assurant la couverture de la zone considérée. Les noeuds ne faisant pas parti de l'ensemble dominant peuvent ainsi se mettre en veille afin d'économiser leur batterie, sans diminuer l'efficacité du réseau tant du point de vue de la couverture de zone que de la connectivité. D'autres problèmes sont posés par ces réseaux, comme par exemple le rapatriement d'informations vers des stations d'analyse, comme le positionnement et la réplique de services.

Tous ces problèmes doivent être étudiés dans une optique d'économie d'énergie. Nos études montrent que les modèles standards de simulation des communications utilisées sont souvent insuffisants, et conduisent à des algorithmes moins performants qu'ils n'y paraissent. Nous avons donc élaboré un modèle de communication plus réaliste et mis au point des algorithmes de couverture de zone optimisés en énergie. Malheureusement, la couverture de zone est encore imparfaite. En effet, nos algorithmes sont efficaces sous certaines hypothèses qu'il serait bon d'éliminer. Parmi ces conditions se trouvent :

- la synchronisation de tout ou partie des noeuds du réseau. Un système asynchrone serait un plus pour la flexibilité du réseau
- la modélisation de la zone de surveillance d'un capteur. Actuellement, le seul modèle utilisé est celui du disque unitaire.

Ces deux points sont parmi les priorités de mes prochaines études dans les réseaux de capteurs.

Principales participations dans des projets (résumés succincts)

◆ Projet européen

- *Projet Intégré (IST-IP) WASP (Wireless Accessible Sensor Populations)*, 2006 – 2010.

Ce projet réunissant 19 acteurs académiques et industriels, vise au rapprochement de ces derniers en permettant la mise en commun des résultats de recherche sur les réseaux de capteurs sans fils dans des domaines aussi éloignés qu'indispensables que sont les couches matériels, réseaux et applications. Trois applications cibles ont été sélectionnées : l'aide aux personnes âgées, le transport sur routes et le contrôle de troupeaux.

◆ Projet nationaux

- *ANR- Télécommunication RISC (Réseaux hétérogènes Intelligents pour Situations de Risques)*, 2007–2010

Ce projet se propose d'étudier la mise en place de réseaux dynamiques hétérogènes en milieu à risque (zone de tremblement de terre par exemple) pour la sécurité civil. Il propose, de l'analyse au démonstrateur, l'optimisation intercouche (du matériel jusqu'au réseau) dans le cas de réseaux intégrant des noeuds mobiles et fixes pour ce type d'application spécifique.

- *ANR-Télécommunication SVP (SurVeiller et Prévenir)* 2006 - 2009

Ce projet propose l'étude, la réalisation et l'expérimentation d'une architecture ambiante intégrée pour faciliter la conception, le déploiement et l'exploitation optimale de services de surveillance et de prévention sur différents types de réseaux dynamiques, dont les réseaux de capteurs denses. Deux applications cibles ont été choisies pour la validation des processus proposés : La quantification de l'activité physique d'utilisateurs par un dispositif biométrique non intrusif sans fil. Le second scénario est celui d'un port maritime, sur des aspects de positionnement et de localisation en environnement radio complexe.

- *ARC INRIA IRAMUS* (Interface **RA**dio pour les réseaux radio **MU**lti-**S**auts), 2005- 2006.

En général, dans les réseaux radio, les études par simulations effectuées au dessus de la couche physique utilisent un modem radio standard et prennent en compte une modélisation très simpliste (canal radio parfait, seuil de couverture idéal, ...). Cette Action de Recherche Coopérative de l'INRIA entre les équipes projets INRIA *ARES* et *POPS* a permis l'étude de nouvelles modélisations plus réalistes de la couche physique et leurs impacts sur les performances des réseaux multi-sauts.

- *Plate-forme CNRS RECAP* (**RÉ**seaux de **CAP**teurs et réseaux auto-organisés), depuis 2004.

Cette plate-forme nationale CNRS a pour but de réunir les acteurs de la recherche dans le domaine des réseaux de capteurs et des réseaux auto-organisés. Elle est organisée en 4 sous projets : Applications, Communications numériques, contrôle de la topologie, architecture système. Une plate forme matériel (plusieurs centaines de noeuds) répartie sur le territoire nationale est en cours de mise en place.

Encadrement doctorale et de recherche

- ◆ Doctorat
 - 2004 – 2007 : Antoine GALLAIS, Couverture de surface et collecte d'informations dans les réseaux de capteurs.
- ◆ Master Recherche Informatique
 - 2004 : Antoine GALLAIS, Couverture de surface et collecte d'information dans les réseaux de capteurs.
 - 2006 : Hanal ABUZANT – Synchronisation d'horloges dans les réseaux de capteurs.
 - 2008 : Thomas JEAN – Couverture de zone réaliste dans les réseaux de capteurs.
- ◆ Master Professionnel TIIR (**T**echnologies de l'**I**nformation, de l'**I**nternet et des **R**éseaux)
 - 2004 : Stage d'initiation à la recherche, J. SAINT-PAUL & A. JACQUEMIN.

5 – ANIMATIONS SCIENTIFIQUES

Participation à des comités de programme (les derniers)

- ◆ IADIS International Conference on Applied Computing 2007 (IADIS AC 2007), Salamanca, Spain, February 2007.
- ◆ 2nd International Conference on Mobile Ad-hoc and Sensor Networks (MSN 2006), Hong Kong, China, Dec. 2006.
- ◆ IEEE International Conference on Communications (ICC 2006), Istanbul, Turkey, June 2006.
- ◆ 1st International Conference on Integrated Internet Ad Hoc and Sensor Networks, Intersense 2006), Nice, France, May 2006.
- ◆ 4th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom 06), Pisa, Italy, March 2006.

Animations diverses (les dernières)

- ◆ Membre du comité d'organisation du colloque thématique IRAMUS, Janvier 2006, Val Thorens, France.
- ◆ Membre du comité d'organisation de la 9ième école d'été ING 2005 (**I**nternet **N**ouvelle **G**énération), juin 2005, le Touquet, France.
- ◆ 2005 : Fête de la science – Exposés en collèges et lycées de la région Lilloise – la découverte du métier de chercheur.
- ◆ 2007 : Fête de la science – SciencesOPark

6 – PUBLICATIONS DEPUIS 2003

Journaux internationaux avec comité de lecture

- ◆ A. Gallais and J. Carle. An Adaptive Localized Algorithm for Multiple Sensor Area Coverage. *Ad Hoc and Sensor Wireless Networks*, Old City Publishing, 3(4):271-288, 2007.
- ◆ F. Ovalle-Martinez, A. Nayak, I. Stojmenovic, J. Carle and D. Simplot-Ryl. Area Based Beaconless Reliable Broadcasting in Ad Hoc and Sensor Networks. *International Journal of Sensor Networks*, 2(2):147-149, 2006.
- ◆ J. Carle and D. Simplot-Ryl, Energy Efficient Area Monitoring by Sensor Networks. *IEEE Computer Magazine*, 37(2):40-46, 2004.

Conférences Internationales avec comité de lecture

- ◆ A. Gallais and J. Carle. An Adaptive Localized Algorithm for Multiple Sensor Area Coverage. In *Proc. IEEE 21st International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA 2007)*, Niagara Falls, Canada, 2007. (to appear).
- ◆ A. Gallais, F. Ingelrest, J. Carle and D. Simplot-Ryl. Preserving Area Coverage in Sensor Networks with a Realistic Physical Layer. In *Proc. 26th Annual IEEE Conference on Computer Communications (INFOCOM 2007)*, Anchorage, Alaska, 2007. (short paper, to appear).
- ◆ A. Gallais, H. Parvery, J. Carle, J.-M. Gorce and D. Simplot-Ryl. Efficiency Impairment of Wireless Sensor Networks Protocols under Realistic Physical Layer Conditions. In *Proc. 10th IEEE International Conference on Communication Systems (ICCS 2006)*, Singapore, 2006.
- ◆ A. Gallais, J. Carle, D. Simplot-Ryl and I. Stojmenovic. Ensuring K-Coverage in Wireless Sensor Networks under Realistic Physical Layer Assumptions. In *Proc. 5th IEEE Conference on Sensors (Sensors 2006)*, Daegu, Korea, 2006.
- ◆ F. Ovalle-Martinez, A. Nayak, I. Stojmenovic, J. Carle and D. Simplot-Ryl. Area Based Beaconless Reliable Broadcasting in Ad Hoc and Sensor Networks. In *Proc. AlgoSensor 2006*, Venice, Italy, 2006.
- ◆ A. Gallais, J. Carle, D. Simplot-Ryl and I. Stojmenovic. Localized Sensor Area Coverage with Low Communication Overhead. In *Proc. 4th Annual IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom 2006)*, Pisa, Italy, 2006.
- ◆ J. Carle, A. Gallais and D. Simplot-Ryl. Preserving Area Coverage in Wireless Sensor Networks by using Surface Coverage Relay Dominating Sets. In *Proc. 10th IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC 2005)*, Cartagena, Spain, 2005.
- ◆ J. Carle, A. Gallais, D. Simplot-Ryl and I. Stojmenovic. Localized Sensor Area Coverage with Low Communication Overhead. In *Proc. 5th Scandinavian Workshop on Wireless Ad-hoc Networks (ADHOC'05)*, Stockholm, Sweden, 2005.
- ◆ M. Hauspie, D. Simplot and J. Carle, *Partition Detection in Mobile Ad-hoc Networks using Multiple Disjoint Path Set*. Dans Proc. 1st International Workshop on Objects models and Multimedia technologies (OMMT), Geneva, Switzerland, 2003.
- ◆ M. Hauspie, D. Simplot et J. Carle. Partition Detection in Mobile Ad-hoc Networks, Dans *Proc. of the 2nd Mediterranean Workshop on Ad Hoc Networks (Med-Hoc-Net 2003)*, Mahdia, Tunisie, 2003.

Conférences nationales avec comité de lecture

- ◆ A. Gallais, J. Carle and D. Simplot-Ryl. Impact du lien radio sur les performances des protocoles de couverture de surface pour réseaux de capteurs. In *Proc. 9èmes Rencontres francophones sur les aspects algorithmiques des télécommunications (AlgoTel 2007)*, Ile d'Oléron, France, 2007.
- ◆ A. Gallais, J. Carle and D. Simplot-Ryl. Study and Improvement of Surface Coverage Relay Protocol with a Realistic Physical Layer. In *Workshop Interface Radio pour les réseaux radio Multi-Sauts (IRAMUS)*, Val Thorens, France, 2007.
- ◆ A. Gallais, F. Ingelrest, J. Carle and D. Simplot-Ryl. Maintien de la Couverture de Surface dans les Réseaux de Capteurs avec une Couche Physique Réaliste. In *Proc. Colloque Francophone sur l'Ingénierie des Protocoles (CFIP 2006)*, pages 153-164, Tozeur, Tunisia, 2006.
- ◆ A. Gallais, H. Parvery, J. Carle, J.-M. Gorce and D. Simplot-Ryl. Impact du lien radio sur les performances des protocoles de couverture de surface pour réseaux de capteurs. In *Proc. 8èmes Rencontres francophones sur les aspects algorithmiques de télécommunications (AlgoTel 2006)*, Trégastel, France, 2006. (Best PhD Student Paper Award).

Liste des co-auteurs

A. Gallais, J.-M. Gorce, F. Ingelrest, A. Nayak, F. Ovalle-Martinez, H. Parvery, D. Simplot-Ryl. I. Stojmenovic

Communications invités (hors conférences citées plus haut) :

- ◆ 2d colloque CNRS-RECAP sur les réseaux de capteurs, *Ordonnancement d'activités et réseaux auto-organisés*, Rennes, 2006
- ◆ Séminaire évaluation IRCICA, 2005
- ◆ Séminaire ARC IRAMUS, *Principes et contraintes dans les réseaux de capteurs*, 2005
- ◆ Séminaire CresTIC, *POPS*, Reims, 2004
- ◆ Séminaire LaRIA, *Diffusion dans les Réseaux mobiles ad hoc*, Amiens, 2003.

7 – ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

- Depuis septembre 2002, j'effectue la plus grande majorité de mes enseignements (entre 250 et 350 h équivalent TD suivant les années) au département Informatique de l'IUT-A de Lille.

Activités d'enseignement en cours

- ◆ Depuis 2002 : Responsable du module *Réseaux* en IUT 2d année
 - Cours / TD / TP, de 3 à 5 groupes de ~22 étudiants suivant les années
- ◆ Depuis 2002, *Initiation aux systèmes*, 1ère année IUT

- Prise en charge d'un ou deux groupes de ~25 étudiants de TD / TP suivant les années
- ◆ Depuis 2004 : Responsable du module *Initiation aux réseaux* en IUT 1ère année
 - Cours / TD / TP, de 4 à 5 groupes de ~25 étudiants suivant les années
- ◆ Depuis 2004 : Responsable du module *Réseaux* en IUT Formation Continue
 - Même programme que pour les 2 années de la formation initiale, mais adapté aux étudiants de la formation continue
 - Cours / TD / TP, 1 groupe de ~15 étudiants
- ◆ Depuis 2006 : Responsable du module *Systèmes distribués* en Licence professionnelle SIL Option GLSI,
 - Cours / TD / TP, 14 étudiants
- ◆ Depuis 2004, Participation au cours d'*Informatique mobile* du Master recherche en Informatique
 - Cours, 15 étudiants
- ◆ Depuis 2005, Participation au cours de *Protocoles pour réseaux sans fils* du Master recherche en Micro-électronique, TAC (Technologies Avancées pour la Communication et la mobilité)
 - Cours, ~15 étudiants

Autres activités d'enseignement

- ◆ 2003 – 2006 : Responsable du module *Réseaux* en Licence professionnelle SIL Option DA2I (Développement et Administration de sites Internet et Intranet),
 - Cours / TD / TP / projet, 1 groupe de ~22 étudiants.
- ◆ *Encadrement* de projets pluridisciplinaires
 - De 3 à 8 binômes par an
- ◆ *Suivit de stage* de fin d'année en entreprise
 - Depuis 2002 : IUT 2d année : ~3 étudiants par an
 - 2007 : Lic. Pro. SIL option GLSI : 8 étudiants

Enseignements antérieurs

- ◆ 2001 – 2002 : Enseignement à l'UFR d'IEEA de l'USTL
 - Maîtrise Informatique (Systèmes d'exploitation), Maîtrise MIAGE (Réseaux), Licence Informatique (mise en place du module *projet transversal*), Deug 2d année MIAS & STPI (Architectures et Systèmes, langage ADA), Deug 1ère année MIAS (programmation récursive, langage Scheme).
- ◆ 1998 – 2001 Enseignement en faculté de Mathématiques et Informatique de l'UPJV (Université de Picardie – Jules Verne, Amiens)
 - Licence Informatique (Génie logiciel, langage SML), Deug 2d année MIAS et SM (Algorithmique, langage Java), Deug 1ère année MIAS et SM (Algorithmique, initiation Unix, langage Java et C).

7 – RESPONSABILITÉS DIVERSES

- ◆ Depuis 2008 : Représentant des **CUMI-R** (Commission des Utilisateurs des Moyens Informatique pour la Recherche) aux COSS (Comité d'Orientation Stratégique et de Suivi) de l'INRIA, section Infrastructure, Scientifique et Plénier.
- ◆ 2006 – 2008 : Directeur d'études de la Licence Professionnelle SIL (Systèmes Informatique et Logiciels) spécialité GLSI (Génie Logiciel et Systèmes d'Information). Ouverte en septembre 2006 et portée par le département Informatique de l'IUT-A. Fermé en 2008 (pénurie d'étudiants pour une formation encore inconnue).
- ◆ Depuis 2005 : Président du **CUMI** de l'INRIA Lille – Nord Europe (Commission des Utilisateurs des Moyens Informatique) et représentant POPS.
- ◆ 2004 – 2006 : Responsable poursuites d'études des étudiants du département Informatique.
- ◆ 1999 – 2001 : Membre élu pour 3 ans comme représentant des étudiants (2ème et 3ème cycle) au conseil de gestion de la faculté de Mathématiques et d'Informatique de l'UPJV. 1999 – 2000 : Membre élu pour 2 ans comme représentant des doctorants au conseil de gestion du LaRIA.