



# Actes du Workshop International



## Evaluation de Performance et Qualité de Service

Béjaïa, 05 - 06 Mai 2013

Organisé par

Département de Recherche Opérationnelle  
Faculté des Sciences Exactes, Université de Béjaïa  
Laboratoire de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes (LAMOS)



Bir Slem



LAMOS Editions, 2013



*Evaluation de Performance et Qualité de Service*

## *Evaluation de Performance et Qualité de Service*

**Editeurs** : Laboratoire de Recherche LAMOS Béjaia

**Adresse** : Laboratoire de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes  
Université de Béjaia, Targua Ouzamour, Béjaia, 06 000 (Algérie)

**Tél/Fax** : 213 34 21 51 88

**E-Mail** : [lamos\\_bejaia@hotmail.com](mailto:lamos_bejaia@hotmail.com)

**http://www.lamos.org**

© Publication du Laboratoire LAMOS, 2013.

Tous droit de traduction, de reproduction  
et d'adaptation réservés pour tout les Pays

**Dépôt légal** : 2378 - 2013

**ISBN** : 978 – 9931 – 9140 – 0 – 6

## PRESENTATION

Les systèmes informatiques et les réseaux de communication (réseau Internet, réseaux mobiles, réseaux ad hoc, de capteurs,...) ont récemment vu une période de croissance comme jamais dans l'histoire. Leur évolution autorise la mise en œuvre d'architectures parallèles et distribuées de plus en plus sophistiquées, qui intègrent à la fois des traitements répartis et des échanges d'information entre ces traitements. Ces réseaux étant de plus en plus complexes, la modélisation et l'évaluation de performance joue un rôle crucial dans leur processus de conception pour assurer leur déploiement et leur exploitation efficaces dans la pratique.

Depuis plus de vingt ans, le Laboratoire **LAMOS** s'intéresse à cette problématique. Dès 1988, la sûreté de fonctionnement figurait dans les thèmes de la Conférence Nationale **MFSI** (*Modèles de Fiabilité et Sciences de l'Ingénieur*, Béjaïa – Mars 1988). Par la suite, d'autres thèmes spécifiques aux Systèmes Informatiques et aux Réseaux de Télécommunication avaient été intégrés dans le programme des Colloques Internationaux **MOAD** (*Méthodes et Outils d'Aide à la Décision*, notamment à ceux de Béjaïa en 1992 et en 2007).

## OBJECTIFS

Ce Workshop a pour objectif de réunir des spécialistes du domaine et les jeunes chercheurs concernés dans l'optimisation du fonctionnement et la performance de ces systèmes et réseaux, pour partager et échanger leurs expériences, discuter des défis, rapporter l'état de l'art et les recherches en cours sur certains aspects, en mettant particulièrement l'accent sur l'évaluation et l'analyse des performances de ces systèmes.

Localement, le Workshop permettra d'affiner la cohérence du projet de Master "*Fiabilité et Evaluation des Performances des Réseaux*" du Département de Recherche Opérationnelle, notamment après la mise en œuvre du projet de coopération Algéro-Espagnol A/020297/08.

## THEMES

***Algorithmes et protocoles de la couche réseau, couche MAC et inter-couche dans les réseaux mobiles ad hoc et de capteurs : Performance et qualité de service et/ou conservation d'énergie***

- Protocoles de routage (linéaire, hiérarchique, géographique, basé sur la négociation)
- Protocoles de communication dans les réseaux sans fil (mobiles, ad hoc, véhiculaires, industriels, ...) avec qualité de service
- Elaboration de couches Mac dans les réseaux de capteurs sans fil à basse consommation d'énergie et avec qualité de service.
- Protocoles Cross-layer à basse consommation d'énergie et avec qualité de service dans les réseaux de capteurs sans fil

***Gestion de l'information dans les systèmes et réseaux (systèmes distribués, Internet, réseaux ad hoc, de capteurs, etc.)***

- Gestion de caches et Algorithmes pour la coopération inter-caches
- Gestion de la cohérence de données
- Equilibrage de charge
- Sécurité des données

### *Modèles stochastiques dans l'évaluation de performance des réseaux*

- Chaînes de Markov et réseaux de files d'attente
- Réseaux de Pétri Stochastiques
- Grandes déviations pour les processus stochastiques
- Simulation à événements discrets : méthodes et outils
- Comparaison des modèles de performance

## COMITE DE PROGRAMME

Erol Gelenbe, Imperial College, London  
 Amar Aïssani, USTHB Alger  
 Kamel Barkaoui, CNAM Paris  
 Bernd Heidergott, Vrijl University Amsterdam  
 Nadjib Badache, Cerist Alger  
 Françoise Simonot-Lion, Loria Nancy  
 Natacha Djellab, Université de Annaba  
 Laszlos Lakatos, Budapest University  
 Gerald Reiner, Université de Neuchâtel  
 Abdellah Boukerram, Université de Sétif  
 Noufissa Mikou, Université de Bourgogne  
 Malika Boukala-Ioualalen, USTHB Alger  
 Catalina Llado, Université des îles Baléares  
 Mohamed Escheikh, ENIT Tunis  
 Mahmoud Boufaïda, Université de Constantine  
 Ramon Puigjaner, Université des îles Baléares  
 Alexander Mitrofonov, BHS AI, Frederick, U.S.A.

## COMITE D'ORGANISATION

Pr Boualem Saïdani (Président d'Honneur), Pr Youcef Khelfaoui (Président d'Honneur),  
 Dr Louiza Bouallouche-Medjkoune (Présidente), Dr Fouzi Semchedine, Dr Redouane  
 Laggoune, Dr Abderrahmane Baadache, Mer Nourredine Khimoum, Mer Kamel Kabyl, Melle  
 Nadjet Benhamida, Mme Samira Yessad, Melle Samra Boulefkar, Melle Nadjet Rebouh, Dr  
 Mourad Amad, Mer Ali Larbi, Melle Nadjette Khoualene, Melle Amal Tiab, Mer Mohand  
 Yazid, Mer Lamri Sayad, Melle Zahia Azizou, Melle Lina Bachiri, Mer Mouloud Atmani,  
 Mer Abdelhak Goutal, Melle Samia Madi, Melle Halima Berri, Melle Nassima Daïri.

## COMITE DE PILOTAGE

Pr Djamil Aïssani (Coordonnateur), Pr Kamel Barkaoui, Pr Erol Gelenbe, Pr Mohamed Saïd Radjef, Dr Louiza Bouallouche – Medjkoune, Pr Smail Adjabi, Dr Rabah Medjoudj, Pr Mohand Ouamar Bibi.

## ANIMATEURS TABLE RONDE

Une Table Ronde, en présence des professionnels des secteurs utilisateurs (entreprises industrielles et organismes socio-économiques) sera organisée, avec le parrainage de la **RMS** (*Rapid Modeling Society* - siège à Neuchatel) et de l'**A2T2** (*Association Algérienne de Transfert de Technologie* - Mohamed Damou) et dans le cadre de **l'Année Mondiale de Statistique**. Parmi les animateurs : Mokhtar Sellami (DGRSDT, El Madania), Ali Yousnaje (E.M.P. Bordj el Bahri), Djelloul Achour (E.P.B – Port de Béjaia), Abdelmadjid Hachroufe (M.E.S.R.S. Alger), Kada Allab (M.E.S.R.S., Alger), Kaci Ibrahim (Entreprise IFRI), Ahmed Boubakeur (E.N.P. El Harrach), Abderrahmane Yousfate (Université de Sidi Bel Abbès), Mohamed Said Radjef (Université de Béjaia), Mahmoud Boufaïda (Université de Constantine), Nourredine Boumahrat, Abdelmalek Danoune (C.H.U. Béjaia), Djamel Boucheta (Chevrolet), L. Hail (Chambre d'Industrie), Oumhani Belmokhtar (E.N.P.) et les cadres d'Algérie Télécom, Sonatrach, Sonelgaz, Cevital, B.M.T., Algérienne des Eaux, COGB, Naphtal, Candia,...



## CONTACT

**Adresse:** Laboratoire LAMOS, Université de Béjaia, Targua Ouzamour, 06000 (Algérie)

**Tel:** (+213) 34 21 08 00 **Fax:** (+213) 34 21 51 88

**E-Mail :** [lamos\\_bejaia@hotmail.com](mailto:lamos_bejaia@hotmail.com)

**Sites Web:** <http://www.lamos.org> ou bien <http://www.univ-bejaia.dz> (Laboratoire LAMOS),



## *Préface*

L'évolution permanente des systèmes informatiques (ordinateurs, serveurs, processeurs, mémoires caches ...) et réseaux de communication (Internet, réseaux mobiles, réseaux Ad Hoc, réseaux de capteurs, ...) enrichit la problématique (nouveaux protocoles, nouveaux mécanismes de gestion de données, nouvelles politiques de gestion de mémoires, ...) et souligne le besoin croissant d'outils permettant l'analyse et l'évaluation de leur performance. De même, le développement des super-ordinateurs, des architectures massivement parallèles et du calcul distribué en général suscitent l'étude d'une multitude de nouveaux modèles.

Les études de performances sont nécessaires pour fournir des réponses aux questions de coût, de performance, de qualité de service et de sécurité, surgissant durant la vie d'un système.

Les trois thèmes dégagés sont liés au développement, ces dernières années, de nouveaux mécanismes et protocoles de performance et de qualité de service (équilibre de charge, mécanisme d'accès au médium, algorithmes de routage, politiques de gestion de caches, ...), et des méthodes et outils de l'évaluation de leurs performances (Chaînes de Markov, Réseaux de Files d'Attente, Réseaux de Petri, Simulation, ...). Ces questions constituent la contribution essentielle du Laboratoire de Recherche **LAMOS** dans le cadre de l'Ecole Doctorale en Informatique **ReSyD** (*Réseaux et Systèmes Distribués*), fondée en 2003. Elles ont pu être dégagées grâce à la ligne pluridisciplinaire structurée au niveau des différentes équipes.

Pour la première fois en Algérie, une manifestation spécialisée est organisée pour faire le point sur les avancées réalisées. Les conférenciers invités ont été choisis pour orienter les réflexions et les communications retenues sont représentatives des travaux de recherche qui se font dans notre pays.

Les Comités du Workshop International tiennent à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont apporté leur contribution à la « construction » de cette manifestation.

A tous les participants au **EPQoS'2013**, nous souhaitons bienvenue à Béjaïa.

Les éditeurs





# Sommaire

## **Algorithmes et protocoles de la couche réseau, couche MAC et inter-couche dans les réseaux mobiles ad hoc et de capteurs : Performance et qualité de service et/ou conservation d'énergie.**

<i>Time and Energy for Search : Exact and Asymptotic Analysis.....</i>	<i>01</i>
<i>O. H. ABDELRAHMAN, Erol GELENBE, Imperial College, London</i>	
<i>On the Dependability Evaluation of VMIMO Scheme.....</i>	<i>11</i>
<i>Kamel BARKAOUI, CNAM Paris, Mohamed ESCHEIKH, ENIT Tunis</i>	
<i>Prédiction de la mobilité dans les réseaux ad hoc : modèles mathématiques.....</i>	<i>19</i>
<i>Noufissa MIKOU, Université de Bourgogne, Karima ADEL, Djamil AISSANI, Université de Béjaia</i>	
<i>Approche de routage hiérarchique basée sur un mécanisme de clustering dans les réseaux de capteurs sans fil.....</i>	<i>25</i>
<i>Chirihane GHERBI, Dallel HASSEINE, Zibouda ALIOUAT, Université de Sétif</i>	
<i>Problème de Sécurité dans les Réseaux Mobiles Manet.....</i>	<i>31</i>
<i>Chahra LALAOUA, ESI Oued Smar, Mouhamed BENMOHAMMED, Université de Constantine</i>	
<i>Implementation of Public Key Cryptosystems on Android Mobiles.....</i>	<i>39</i>
<i>Walid TAYOUB, Noureddine CHIKOUCHE, Linda BENABDELOUAHAB FERNINI, Université de M'sila</i>	
<i>Une Approche de Clusterisation Distribuée dans les RCSFs Multi-sauts Intra et Inter Clusters.....</i>	<i>45</i>
<i>Dallel HASSEINE, Miloud NAIDJA, Zibouda ALIOUAT, Université de Sétif</i>	
<i>Energy-Distance Based Clustering for Wireless Sensor Networks.....</i>	<i>51</i>
<i>Mohamed Lamine MESSAI, Université de Sétif</i>	
<i>Use of the formal models in Computer Science Security: modeling of SYN / TCP attack with Petri nets and evaluation of performances.....</i>	<i>57</i>
<i>Naouel OUROUA-MERAR, Malika IOUALALEN-BOUKALA, USTHB Alger</i>	
<i>Routage basé sur le récepteur pour l'économie d'énergie dans les réseaux de capteurs sans fil.....</i>	<i>63</i>
<i>Fares KAHLESSENANE, Louiza BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE, Djamil AISSANI, Université de Béjaia</i>	
<i>Protocole de routage géographique dans les réseaux de capteurs sans fil : Survey.....</i>	<i>69</i>
<i>Mehdi BOULAICHE, Louiza BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE, Université de Béjaia</i>	
<i>An Optimal multi-hop broadcast protocol for vehicular safety.....</i>	<i>75</i>
<i>Amira BENAIDJA, Samira MOUSSAOUI, USTHB Alger</i>	
<i>Equilibrage de charge par formation de clusters de tailles inégales, dans les réseaux de capteurs sans fil.....</i>	<i>81</i>
<i>Sara YOUS, Kahina CHEIKH, Nadjette KHOULALENE, Université de Béjaia</i>	
<i>Etat de l'art des protocoles de routages dans les réseaux de capteurs dans fil industriels.....</i>	<i>87</i>
<i>Amal TIAB, Louiza BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE, Université de Béjaia</i>	

*Comparaison des performances des protocoles de routage AODV et OLSR dans un réseau MANET*.....93  
Yassine MERAIHI, Dalila ACHELI, Rabah MERAIHI, *Université de Boumerdès*

*Stratégie MIMO coopérative pour l'économie d'énergie dans les réseaux de capteurs sans fil*.....99  
Celia OUANTEUR, Sabrina BADREDINE, Nadjette KHOULALENE, Louiza BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE, Djamil AISSANI, *Université de Béjaia*

## **Gestion de l'information dans les systèmes et réseaux (systèmes distribués, Internet, réseaux Ad Hoc, de capteurs).**

*ICT and Energy : News problems*.....105  
Carlos JUIZ, Ramon PUIGJANER, *University of îles Baléares*

*Wisdom of Crowds in Social Networks with Structural Shocks*.....111  
Bernd HEIDERGOTT, Ines LINDNER, Jia-Ping HUANG, *Vrij Amsterdam University*

*Grid Computing : Architecture et Approches de Programmation*.....117  
Abdellah BOUKERRAM, *Université de Sétif*

*Diagnostic distribué en sûreté de fonctionnement*.....123  
Hanane SERRADJ, Myriam NOUREDDINE, *USTO Université d'Oran*

*Cooperative Strategy to Secure Mobile P2P Network*.....129  
Houda HAFI, Azeddine BILAMI, *Université de Ouargla*

*Politique de remplacement de cache à base de sélection multicritères dans les réseaux mobiles Ad Hoc*.....135  
Ali LARBI, Louiza BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE, Djamil AISSANI, *Université de Béjaia*

*Méthodologie de Diagnostique dans les Réseaux de Capteurs Sans Fil*.....141  
Miloud NAIDJA, Chirihane GHERBI, Zibouda ALIOUAT, Dallel HASSEINE, *Université de Sétif*

*NBXML : Non-redondance des balises XML*.....149  
Nassima BELKACEM, Djamil AISSANI, Fouzi SEMCHEDINE, *Université de Béjaia*

*Replacement approach of a failing nodes for the connectivity maintenance in the wireless sensors networks by using two hops neighbors table*.....153  
Abdelmalek BOUDERIES, Makhlof ALIOUAT, Mourad AMAD, *Université de Béjaia*

*Évaluation des performances des algorithmes de localisation AT-FREE et HT-REFINE*.....159  
Souhila SILMI, Manel KHELIFI, Samira MOUSSAOUI, *USTHB Alger*

*La diffusion atomique : une solution basée sur les détecteurs de défaillances*.....165  
Nadjette REBOUH, *Université de Béjaia*

*Data Fragmentation Mechanism for High Bandwidth Occupation in the IEEE Standard 802.15.4*.....171  
Mouloud ATMANI, Djamil AISSANI, *Université de Béjaia*, Yassine HADJADJ-AOUL, *IRISA, Université de Rennes 1*

## **Modèles stochastiques dans l'évaluation de performance des réseaux.**

*Some aspects of transmission of optical Signals*.....175  
Laszlo LAKATOS, *Budapest University*

<i>Queueing Theory versus Reliability Theory.....</i>	<i>181</i>
<i>Amar AÏSSANI, USTHB Alger</i>	
<i>An enhanced version of the IEEE 802.11 RTS/CTS scheme under fading channel.....</i>	<i>187</i>
<i>Mohand YAZID, Louiza BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE, Djamil AISSANI, Université de Béjaia</i>	
<i>An adaptative Backoff mechanism for VANETs.....</i>	<i>191</i>
<i>Hayet ZERROUKI, Samira MOUSSAOUI, Zouina DOUKHA, USTHB Alger</i>	
<i>Nouvelles hybridations floue et possibiliste de l'optimisation par essaim de particules quantiques pour le clustering des données.....</i>	<i>197</i>
<i>Amina LAIB, Imen BOULNEMOUR, Chafika RAMDANE, Université de Skikda</i>	
<i>Analyse des Systèmes de Files d'Attente avec Rappels à l'aide de la décomposition stochastique.....</i>	<i>203</i>
<i>Nawel ARRAR, Natalia DJELLAB, Université de Annaba</i>	
<i>Evaluation des Performances des Réseaux par la Simulation à évènements discrets algébriques.....</i>	<i>209</i>
<i>Marwa KIBOUDJ, Faiza BOUCHOUL, Université de Sétif</i>	
<i>Asymptotic Study of the Busy Period in an M/G/1 Retrial Queue.....</i>	<i>215</i>
<i>Farida ACHEMINE, Youcef TALEB, Djamil HAMADOUCHE, Université de Tizi-Ouzou, Amar AÏSSANI, USTHB Alger</i>	
<i>M1, M2 / G1, G2 /1 retrial queue with pre-emptive resume policy.....</i>	<i>219</i>
<i>Leila BOUTERFA, Natalia DJELLAB, Université de Guelma</i>	
<i>Stochastique Bounds for performance measures of an M/G/1 Retrial Queue.....</i>	<i>225</i>
<i>Mohamed BOUALEM, Natalia DJELLAB, Djamil AISSANI, Université de Béjaia</i>	
<i>Modélisation analytique du protocole IEEE 802.11 mode Ad hoc avec qualité de service.....</i>	<i>231</i>
<i>Zahia AZIZOU, Djamil AISSANI, Louiza BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE, Université de Béjaia</i>	
<i>On Single Server Retrial Queues With Impatience Customers : Second Moments and Maximum Entropy Approach.....</i>	<i>239</i>
<i>Nadjet STIHI, Natalia DJELLAB, Université de Annaba.</i>	
<i>Modélisation analytique de protocole IEEE 802.11e mode EDCA.....</i>	<i>245</i>
<i>Lina BACHIRI, Djamil AISSANI, Louiza BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE, Université de Béjaia</i>	
 <b>Applications aux systèmes industriels.</b>	
<i>Power system reliability modeling and decision making for quality of service improvement under smart system integration and renewable resources insertion.....</i>	<i>251</i>
<i>Fairouz IBERRAKEN, Rabah MEDJOUJ, Djamil AISSANI, Université de Béjaia</i>	
<i>Evaluation et optimisation des performances des systèmes complexes par les réseaux bayésiens.....</i>	<i>257</i>
<i>El Hassen AIT MOKHTAR, Redouane LAGGOUNE, Université de Béjaia, Alaa CHATEAUNEUF, Université Clermont Ferrand</i>	
<i>Simulation à évènements discrets pour l'évaluation de performance :Méthode et Outil.....</i>	<i>263</i>
<i>Lynda BOUHIDEL, N. Kinz MOUSS, R. BENSAAADI, Université de Batna</i>	

<i>Optimal embeddings of Some new classes of binary trees into hypercubes.....</i>	<i>269</i>
<i>Kamal KABYL, Université de Béjaia, Abdelhafid BERRACHEDI, USTHB Alger</i>	
<i>Gestion d'un Carrefour à base des réseaux de capteurs sans fil.....</i>	<i>271</i>
<i>Imane ALIOUA, Sabrina DJOUDER, Louiza BOUALLOUCHE-MEDJKOUNE, Fouzi SEMCHEDINE, Université de Béjaia</i>	
<i>Evaluation de performance d'une chaîne de production à base des capteurs sans fil.....</i>	<i>275</i>
<i>Siham BELHABIB, Sonia HABTICHE, Djamil AISSANI, Fouzi SEMCHEDINE, Université de Béjaia</i>	
<i>Etude de la disponibilité de la chaufferie au niveau de l'entreprise CO.G.B (Complexe des Corps Gras de Béjaïa).....</i>	<i>279</i>
<i>Nassim TOUCHE, Aicha ANZI, Mouhamed BOURAINE, Djamil AISSANI, Université de Béjaia</i>	
<b>INDEX DES AUTEURS.....</b>	<b>285</b>