



HAL
open science

Coopération France-Roumanie dans les domaines de la robotique et de la domotique virtuelles au travers de contrats Erasmus

Jean-Paul Becar, Aurel Fratu, Mariana Fratu, Fabrice Robert

► **To cite this version:**

Jean-Paul Becar, Aurel Fratu, Mariana Fratu, Fabrice Robert. Coopération France-Roumanie dans les domaines de la robotique et de la domotique virtuelles au travers de contrats Erasmus. CETSIS 2014, Université Franche Comté, Oct 2014, BESANCON, France. hal-02516010

HAL Id: hal-02516010

<https://uphf.hal.science/hal-02516010v1>

Submitted on 23 Mar 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Coopération France-Roumanie dans les domaines de la robotique et de la domotique virtuelles au travers de contrats Erasmus

Jean-Paul Bécar*, Aurel Fratu**, Mariana Fratu**, Fabrice Robert*
jean-paul.becar@univ-valenciennes.fr ; fratu@unitbv.ro ; mariana.fratu@unitbv.ro ; fabrice.robert@univ-valenciennes.fr

* Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis, Institut Universitaire de Technologie, LAMAV FR-CNRS 2956, Département Génie Electrique et Informatique Industrielle, Le Mont-Houy, 59313 Valenciennes Cedex 9

** Transilvania University of Brasov, B-dul Eroilor nr 29, 500036 Brasov, Romania

RESUME : L'article traite de la coopération pédagogique entre la France et la Roumanie depuis plus de dix ans. C'est au travers de contrats Erasmus que le département roumain d'Automatique et de Technologie de l'Information accueille des étudiants français du département Génie Electrique et Informatique Industrielle préparant un Diplôme Universitaire de Technologie ou une Licence Professionnelle. Le stage sous contrat européen amène les étudiants français à conduire un projet en autonomie en liaison avec les préoccupations industrielles roumaines locales. Les étudiants complètent ainsi leur formation académique. La robotique virtuelle et la domotique reposant sur la programmation orientée objet constituent le cœur de ces nouvelles connaissances. Deux récents exemples sont proposés au lecteur pour conclure. Très récemment les auteurs ont bénéficié chacun de bourses européennes d'enseignement. C'est ce qui a initié puis facilité la rédaction de ce papier.

Mots clés : autonomie, contrats Erasmus, coopération internationale, programmation orientée objet, conception de programme, collaboration avec entreprises.

1 Introduction

L'article traite de la coopération pédagogique entre la France et la Roumanie. Cette coopération s'opère dans un cadre Erasmus principalement [1,2]. En effet, depuis près de 15 ans, l'Université de Transylvanie de Brasov en Roumanie et l'Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis en France collaborent sur des domaines scientifiques communs tant du point de vue recherche que du point de vue pédagogique [3]. Récemment les auteurs ont bénéficié chacun de bourses d'enseignement soit dans le cadre de contrats Erasmus soit en tant que professeur invité. C'est ce qui a déclenché et facilité la rédaction de ce papier.

Le département roumain d'automatique accueille depuis 2001 des étudiants du département génie électrique et informatique industrielle préparant un diplôme universitaire de technologie ou une licence professionnelle sous contrat Socrates/Erasmus pour leur stage industriel. Les stages des étudiants français en Roumanie sont examinés ici du point de vue du relationnel à l'administratif [4] en passant par la pédagogie et les aspects techniques nouveaux. Initié par des préoccupations industrielles locales, le stage amène les étudiants à conduire un projet en autonomie. Les étudiants complètent ainsi leur formation académique par des éléments de robotique virtuelle exploitant la programmation orientée objet [5,6]. Les étudiants sont également, par les thèmes choisis sensibilisés à la propriété industrielle [7,8].

L'article s'articule selon le schéma suivant.

La section 2 présente les universités partenaires. Elle donne quelques détails sur la spécificité de la formation roumaine en automatique à l'Université de Transylvanie à Brasov. Elle met en parallèle les formations assez proches dans le domaine du transport. La section 3 porte sur les échanges Erasmus. Elle développe les modalités d'organisation des contrats Erasmus, fait ressortir les objectifs pédagogiques attendus au travers de la partie technique. Initié par des demandes industrielles locales, les sujets de stage en Roumanie traitent de la robotique virtuelle. Une fois fixé le cahier des charges, un programme d'illustration est bâti à l'aide du logiciel Delphi. Ce logiciel dispose de nombreuses bibliothèques facilitant la découverte et l'application de la programmation orientée objet. Deux exemples issus de très récents stages sont proposés au lecteur. La dernière section offre au lecteur une série d'observations, d'éléments critiques et des propositions sur les années de pratique de contrats Erasmus.

2 Les universités partenaires

2.1 L'Université de Transylvanie de Brasov en Roumanie

L'Université Transilvania de Brasov fondée en 1972 a développé ses activités d'enseignement et de recherche en coopération étroite avec l'industrie (www.unibv.ro). Elle a ainsi tissé d'excellents liens avec des entreprises locales comme AB- Brasov, UTB - Brasov, IAR – Bra-

sov. Elle a joué un rôle particulier dans l'industrialisation du centre de la Roumanie qui a vu l'implantation de sociétés roumano-françaises telles EUROCOPTER-IAR- Brasov et TOTAL- LUBRIFIN-SA Brasov.

Tous les domaines et formations universitaires sont représentés à l'université Transilvania de Brasov au travers de ses facultés.

Parmi elles, figure la faculté "Génie Electrique et Science de l'Ordinateur" (GESO). Créée en 2001, elle comporte trois départements d'ingénierie électrique où certains enseignements se font en anglais et en français comme c'est le cas du département d'Automatique et Technologie de l'Information. Ce dernier se compose de 6 laboratoires d'enseignement et de 2 laboratoires de recherche pilotant des groupes de recherche en informatique, en automatique, en informatique industrielle. De nombreux projets de coopération dans le cadre Socrates/Erasmus sont en cours.

Ils concernent une dizaine de laboratoires d'automatique dans le monde. Le département d'Automatique et Technologie de l'Information de Brasov contribue à cette dynamique relayée par de bonnes relations avec ses partenaires industriels locaux. De plus, le cursus *master électronique de l'automobile* tire son originalité du cours intitulé *Electrotechnique pour les transports terrestres* enseigné en français facilitant ainsi les accords entre universités.

De fait, depuis 2001 des accords de coopération ont été signés pour l'accueil de 6 étudiants français par an sous contrat Socrates, Erasmus. Désormais appelés Erasmus+, ces accords sont en cours de renouvellement pour la période 2014-2021 avec l'université de Valenciennes en général, et le département GEII de l'IUT en particulier.

2.2. L'Université de Valenciennes en France

L'université est reconnue comme pilote régional et de ce fait comme acteur de recherche national et international dans le domaine des transports durables. (www.univ-valenciennes.fr)

L'IUT est une composante de l'université. Le département GEII en est une section du secteur secondaire. Le département prépare les étudiants au diplôme universitaire de technologie de la spécialité génie électrique et informatique industrielle. Il délivre aussi des licences professionnelles dans les thématiques du réseau, de la supervision de l'électronique embarquée et du développement durable. Depuis de nombreuses années l'IUT envoie des étudiants sous contrats Erasmus de 3 mois pour les futurs diplômés universitaires de technologie ou de 4 mois pour les licences professionnelles. Parmi les pays partenaires figurent la Roumanie depuis toujours avec le département d'Automatique et Technologie de l'Information de Brasov comme interlocuteur privilégié. La suite traite de cette coopération.

3. Les contrats Erasmus

3.1. Les modalités en France

3.1.1 La préparation et la sélection

Ce paragraphe est inévitablement réducteur. Il mériterait un article à lui seul tant la sélection des étudiants est délicate, compliquée et passionnante. Dans un premier temps les étudiants sont sélectionnés sur la base du volontariat. Ils proposent par ordre de priorité un certain nombre de pays de destinations. La décision collégiale prend en compte deux types de critères. Une série de critères quantitatifs comportant les résultats en sciences et techniques et leur niveau d'anglais et une seconde série de critères qualitatifs va affiner leur potentiel de motivation comme le rayonnement au sein du département, les activités sportives extérieures s'il en existe, leur comportement relationnel et leur degré d'ouverture. L'aspect financier n'est pas négligé car il constitue très souvent un frein aux destinations choisies par l'étudiant malgré les bourses octroyées lors des contrats Erasmus.

3.1.2 Le contrat

Une fois la sélection opérée, le service des relations internationales valide le choix des étudiants en établissant des contrats d'enseignement pour les périodes choisies. A l'issue du contrat effectué dans son intégralité, l'étudiant recevra un certain nombre de crédits ECTS-European Credits Transfert System-attestant de sa mission. La table 1 fournit un récapitulatif des stages DUT –diplôme universitaire de technologie et stages LP –Licence Professionnelle-. Il faut noter cependant que les crédits ECTS ne sont pas liés à l'évaluation finale du stage. Ils représentent uniquement la part des connaissances à acquérir dans un module.

contrat Erasmus	Public	Crédits ECTS	Période
3 mois	DUT GEII 2A	15	Avril- Juillet
4 mois		20	Février- Juin

Table 1. Les stages Erasmus pour DUT et LP

3.1.3 Les conséquences

Une fois le contrat Erasmus effectué dans sa totalité, l'étudiant dispose désormais d'une grande valeur ajoutée à son parcours personnel. Il se démarque aussi bien dans l'attribution du premier emploi que dans une poursuite d'études éventuelle. Les départements d'accueil et par conséquent les institutions acquièrent dès lors un savoir faire et un crédit qui renforcent leur pouvoir attractif lors des futurs recrutements.

Cette dynamique du gagnant-gagnant est rendue possible par le dévouement d'enseignants et de chercheurs qui consacrent une partie de leur temps à encadrer les

étudiants européens. Ces équipes contribuent à renforcer le potentiel attractif des pays partenaires. L'accueil d'étudiants de la communauté permet en outre d'améliorer grandement par la pratique quotidienne l'expression orale en langue anglaise des enseignants superviseurs.

3.2 Le stage en Roumanie

Dès l'attribution de leurs bourses d'étude, les étudiants du GEII partants sont placés dans le laboratoire d'automatique de Brasov. Des partenaires industriels telles la société publique ROMAN S.A. ou les sociétés privées comme FAMI ou CTIB initient les projets de stage. Ces partenaires confient le suivi de stage aux universitaires. Chaque année 6 étudiants français se rendent sur Brasov pour leur stage de fin d'année. Les étudiants travaillent par de 2 ou 3 et sont supervisés par un professeur de l'université. Des réunions hebdomadaires mesurent et recadrent si nécessaire l'avancement des travaux. Un journal de bord constitue le principal document validant le stage. De plus, les enseignants référents en France reçoivent chaque semaine un planning détaillé et commenté des activités de la période courante et de la suivante. La production d'un produit informatique, d'un rapport final et d'une présentation orale devant un jury d'experts terminent le stage. Le rapport final imprimé contient les éléments descriptifs et fonctionnels du système. Le rapport final comporte en outre tous les codes sources du produit informatique pour une évolution ultérieure éventuelle. L'évaluation du stage repose sur tous ces éléments.

3.2.1 Les objectifs pédagogiques

L'expérience d'un projet technique vise à mettre en pratique les connaissances académiques acquises. En effet, les enseignements pratiqués depuis des années sont granulaires. Les connaissances sont dispensées par discipline puisque le système reproduit ce qu'il sait bien faire. Cependant, en situation technique professionnelle, il importe de choisir intuitivement ou pas la ou les parties utiles de la montagne d'informations reçues toutes disciplines confondues. Cette situation telle qu'elle se pratique lors des stages en entreprise est bénéfique pour les deux parties. L'entreprise forme le jeune stagiaire à sélectionner les bonnes informations. En contrepartie, celui ci apporte de récentes et nouvelles connaissances comme c'est le cas dans l'usage de logiciels.

Le stage fait acquérir une idée de l'environnement social de l'entreprise. Le monde industriel a ses règles que l'étudiant va découvrir et appliquer en quittant le microcosme universitaire. Il existe bien sur des règles communes de relations sociales à l'université et à l'entreprise. Mais des cultures spécifiques d'entreprises se révéleront à l'étudiant lors de stages installés dans la durée.

Le stage doit aussi favoriser le développement des compétences pour la rédaction de rapports et d'exposés. Justifier de l'évolution de son travail, transmettre son savoir et savoir faire à la collectivité,

apporter une valeur ajoutée à l'entreprise constituent des objectifs majeurs. La prise de notes, les exposés et les bilans intermédiaires et le rapport final sont les éléments d'application requis.

Lors de stages installés dans la durée, l'étudiant acquiert une expérience particulière pour un futur plan de carrière. Il apprend ainsi à travailler en groupe tout en gardant une réelle autonomie comme c'est le cas lors de recherches documentaires.

Le stage à l'étranger permet aussi de s'ouvrir à d'autres cultures. Quel que soit le pays d'accueil, l'expérience personnelle de l'étudiant fera taire tous les clichés et lieux communs rédigés un peu partout. Ici, l'étudiant découvre la Roumanie, son milieu universitaire et industriel ainsi que les compagnies franco-roumaines.

3.2.2 Les objectifs techniques

Le stage vise à donner aux étudiants des compétences dans les domaines scientifiques relatifs aux robots mais aussi une bonne compréhension des méthodes de commande et de contrôle des robots. La modélisation mathématique et la simulation sur ordinateur sont ici nécessaires pour optimiser les fonctionnalités et le comportement des robots. Une grande partie du stage est alors consacrée au langage de programmation Visual Delphi afin de développer une application. Ce langage basé sur le langage Pascal dispose d'une couche orientée objet et de nombreux outils de conception d'interfaces visuelles. Ce qui complète avantageusement la formation des étudiants initiés en France au seul langage C. Plus généralement, l'application permet de tester les automatismes avant de passer à leur réalisation physique, d'évaluer rapidement une multitude de configurations. Elle permet aussi d'identifier aisément les variables clés qui influent le plus sur les performances fonctionnelles des systèmes techniques et enfin d'éliminer la plupart des défauts de conception avant de passer à leur réalisation physique [9,10]. La section suivante propose un sujet de stage effectué en Roumanie.

3.3 Bilan provisoire

3.3.1 Retour d'expérience

Une fois le stage à l'étranger effectué, les étudiants quittent le monde universitaire soit pour chercher ou intégrer un emploi ou poursuivre un autre cursus. Dans tous les cas, les contacts avec le milieu enseignant actuel est rompu par la force des choses. Des questionnaires de satisfaction restent lettre morte le plus souvent. Dans de rares cas, lors de rencontres imprévues sur le campus, les étudiants évoquent leurs stages sur les aspects qualitatifs. Ainsi, il y a quelques années, un stagiaire de la licence professionnelle Electronique et Informatique embarquée appliquée aux transports s'est rendu en Roumanie avec comme premier objectif celui de découvrir le pays. Il a donc effectué un stage de 4 mois à l'Université de Brasov qui lui a proposé un

sujet en collaboration avec Renault Technologie Roumanie. Remarqué par son efficacité et la facilité qu'il a eue d'apprendre, aidé toutefois par son amie roumaine l'idiome du pays, il s'est vu proposer une embauche dans l'entreprise d'accueil. Il a depuis fondé une famille en Roumanie et est ensuite rentré en France pour occuper un poste à responsabilité dans une entreprise française développant des collaborations avec la Roumanie.

De manière générale, il ressort que les stages Erasmus ouvrent bien des portes dans les entreprises que ce soit pour une première embauche ou pour une poursuite d'études en école d'ingénieur par alternance.

3.3.2 Un étudiant challenge

Une des plus importantes missions de l'enseignement est d'élever le niveau de l'étudiant autant que faire se peut. Le département s'est ainsi fixé dans le cadre des relations internationales un objectif particulier. Il s'agit de trouver un étudiant réservé voire renfermé, timide, peu communicant avec des difficultés relationnelles mais travailleur sérieux et doté d'un niveau satisfaisant en anglais. Dès lors, il se voit proposer un stage Erasmus. Après accord, il sera suivi par l'équipe pédagogique le long du stage. Dans tous les cas de figure, il en ressort une amélioration sensible de l'ouverture aux autres.

3.3.3. Les difficultés rencontrées

La difficulté majeure dans ce type de cadre Erasmus est la sélection de l'étudiant d'après son niveau intellectuel, technique, linguistique, relationnel et dans une moindre mesure financier. Le coût de la vie n'étant pas le même en Espagne, en Pologne, en Roumanie en Finlande ou en Allemagne, il est important de pouvoir apprécier le montant des bourses octroyées à l'étudiant bien avant le départ.

Les parents posent deux questions essentielles à l'équipe pédagogique la première étant le coût et la seconde le logement. Une autre difficulté est le renseignement des nombreux formulaires administratifs. L'attente par la communauté européenne des nécessaires justifications pour l'envoi des étudiants dans les universités partenaires entraîne une lourdeur administrative amplifiée par les difficultés que rencontrent les étudiants à renseigner eux mêmes les dits formulaires. Retard, négligence, oubli sont les quelques paramètres chronophages pour les étudiants et le système.

4. Deux exemples de projet sous Delphi

Cette section présente rapidement le logiciel Delphi utilisé pour le prototypage virtuel et deux sujets de stage très récents effectués courant 2014 par un étudiant de la licence professionnelle et un second préparant un diplôme universitaire de technologie.

4.1 Le logiciel Delphi

Delphi est un environnement graphique de prototypage rapide et de développement visuel. Il est similaire aux produits informatiques tels Visual Basic, Visual C++, Visual Java ou les formulaires Access.

L'environnement graphique Delphi permet de créer simultanément les deux aspects interdépendants d'une application : le côté visible et le côté invisible. L'interface utilisateur c'est à dire les éléments visuels, qui apparaissent à l'écran, est construite simplement par glisser-déposer. Elle constitue le côté visible d'une application. A l'opposé le côté invisible à l'utilisateur, qui contient l'intelligence du logiciel, comporte essentiellement les programmes.

Le logiciel Delphi est destiné à écrire des programmes fonctionnant exclusivement sous Windows pour le développement rapide d'applications. Ces applications logicielles permettent de créer des prototypes virtuels de systèmes [11]. La base d'une application Delphi est le projet complété par des composants, des propriétés et des événements. Un projet contient des fiches et des unités. La fiche est un objet non compilé équivalent à une fenêtre Windows. Elle est associée à une unité qui contient son code.

4.2. Un hotel intelligent

Le premier sujet de stage a concerné un étudiant de la licence professionnelle Electronique et Informatique Embarquée appliquée aux Transports [12]. D'une durée de quatre mois, le stage a consisté en la création d'un prototype virtuel d'un hôtel intelligent. Le système offrait la représentation de l'hôtel et des systèmes automatiques attachés. La mise en œuvre d'une barrière de sécurité, le remplissage d'une piscine, la gestion des panneaux solaires selon la course du soleil en sont quelques éléments. De plus, le programme proposait en complément de la course du soleil, la commande des portes, volets, lampadaires selon la période de la journée. Un extrait de l'animation prototype virtuel d'hôtel intelligent est donné en figure 1. Le minibus jaune sur le schéma fait également partie de l'animation.

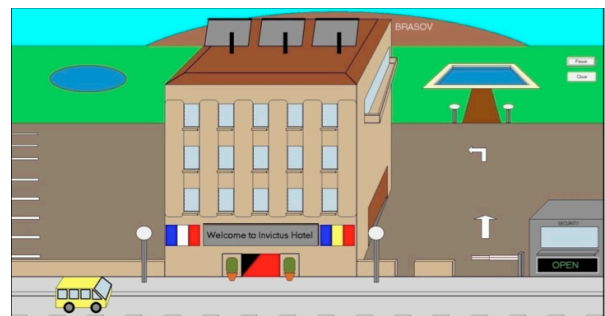


Fig 1. Extrait de l'animation d'un prototype virtuel d'un hôtel intelligent.

La figure 2 montre la facilité de la programmation orientée objet pour créer un bouton marche arrêté.



```

procedure
 TForm1.pauseClick(Sender:
 TObject);

begin
 //Bouton pause

 timer1.Enabled:=not
 (timer1.Enabled);

end;

```

Fig 2. Exemple de définition d'un bouton avec Delphi.

Le second sujet de stage a été traité par un étudiant suivant un diplôme universitaire de technologie mention Génie Electrique et informatique industrielle [13]. L'étudiant s'est chargé d'animer une villa appelée Erasmus pour l'occasion. La gestion de l'éclairage, du remplissage d'une piscine de l'ouverture et la fermeture de volets sont les éléments marquants de l'animation tenant compte de la course du soleil. Un extrait est donné en figure 2.

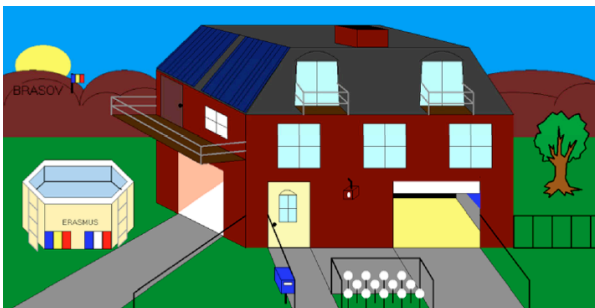


Fig 1. Extrait de l'animation d'un prototype virtuel de la villa Erasmus

5 CONCLUSION

L'article décrit la coopération entre un institut universitaire de technologie français et une faculté d'ingénierie roumaine. Depuis plus d'une dizaine d'années, le département GEII de l'Université de Valenciennes envoie en Roumanie des groupes d'étudiants de deuxième année et de licence professionnelle pour leur stage de fin d'année. Les services respectifs des relations internationales en assurent une logistique sans faille. Les étudiants découvrent et appliquent en Roumanie un savoir faire issu d'années de collaboration avec les

entreprises locales. Celles ci proposent des sujets de stage qui sont supervisés par les enseignants roumains. La programmation orientée objet pour la robotique virtuelle, la domotique et l'intelligence dans les bâtiments sont leurs sujets de prédilection.

Les contrats Erasmus fournissent le cadre pédagogique et administratif des stages. Les étudiants roumains, s'ils peuvent bénéficier de contrats identiques, ne choisissent pas la France comme destination pour y effectuer un stage de 3 ou 4 mois pour cause de différence notable de niveau de vie. Par contre, les enseignants obtiennent des bourses de mobilité de 1 à 2 semaines de la communauté européenne qui permettent ainsi de prolonger la coopération. Les enseignants superviseurs des projets assurent de manière bénévole le bon déroulement du stage tant un point de vue pédagogique que de celui de la logistique. Ce type d'activité mériterait une définition universitaire officielle afin d'encourager le renouvellement des générations. Des compléments linguistiques réguliers devraient entretenir la motivation.

Remerciements

C'est grâce à l'invitation par l'université de Valenciennes des professeurs de l'Université de Transylvanie de Brasov de la complicité de leurs collègues de l'Institut Universitaire de Technologie de l'université que ce papier a pu être rédigé. Les auteurs remercient également les relecteurs pour la pertinence de leurs remarques et conseils.

Bibliographie

- [1] Bécar J-P., Vermeiren L., Canonne J-C., Robert F., Longé G., L'effet catalyseur des échanges Erasmus, Actes du 16ème Colloque National de la Recherche en IUT, 9, 10 et 11 Juin 2010, IUT d'Angers.
- [2] Delporte B., Bécar J-P., La pluridisciplinarité par exemple, GESI revue des départements Génie Electrique et Informatique Industrielle, Numéro 83, Mai 2014, 33^{ème} année, pp 9-16, ISSN 1156-0681.
- [3] Cupp S., " Liens entre les résultats des étudiants de pratiques pédagogiques", proceedings 2004 American Society for Engineering Education.
- [4] Manolescu A., "Managementul resurselor umane", Bucuresti : Relatii internationale la universitate, Economica, 2004.
- [5] Bécar J-P., Mariana Fratu, Aurel Fratu, Canonne J-C., Example based learning for virtual prototyping engineering, Edulearn 14, 6th International Conference on Education and New Learning Technologies, Barcelona - 7th - 9th of July 2014
- [6] Canonne J-C., Vermeiren L., Cartignies E., Robert F., Bécar J-P., Expériences d'initiation à la robotique en IUT GEII, Actes du 9ème Colloque pédagogique Enseignement des Technologies et des Sciences de l'Information et des Systèmes CETSIS du 23 au 26

octobre 2011, Université du Québec à Trois-Rivières (Québec), Canada.

- [7] Nguyen D. Q., "les compétences essentielles et les attributions d'un ingénieur: Une étude comparative des universitaires, le personnel de l'industrie et étudiants en génie". *Global J. de Engng. &EA* , 2, 1, 65-75 (1998).
- [8] Ciutacu F., "Dreptul proprietatii intelectuale. Dreptul de autor si dreptul de proprietate industrială. Legislatie. Modele de contracte", Bucuresti: THEMIS CART, 2003 ISBN 973-86298 -5-3.
- [9] Ramadge P. J., Wonham W. M., "Supervisory Control of a Class of Discrete Event Processes," in *SIAM Journal of Control and Optimization*, Vol. 25, No. 1, January 2007.
- [10] Zeigler Bernard P., *Multifaceted Modeling and Discrete Event Simulation*, Academic Press, London, 2010.
- [11] Fratu, A., Fratu M. : *Visual programming in Delphi environment - with applications in Robotics*, Second edition, Transylvania University Publishing House, ISBN 978-973-598-963-7, 2011, Brasov, Romania
- [12] Schraen D., *Modélisation d'un hôtel autonome*, rapport de stage Erasmus du 14 Avril 2014 au 20 juin 2014, Université de Transylvanie de Brasov
- [13] Aydogan H, *Application sous Borland Delphi 7 entreprise*, rapport de stage Erasmus du 17 mars 2013 au 16 Juillet 2014, Université de Transylvanie de Brasov