

RAPPORT DE MISSION DANS LES TERRITOIRES PALESTINIENS
du 7 au 14 novembre 2009
Coopération inter universitaire dans le domaine des enseignements technologiques

Ghislain REMY et Jean DEPREZ

1- Composition de la mission. Financements.

- Ghislain REMY, Maître de Conférences à l'IUT de Cachan, Laboratoire de Génie Electrique de Paris.

Mission financée par l'Université Polytechnique Palestinienne d'Hébron (PPU) (billet d'avion, taxis, hébergement)

- Jean DEPREZ, professeur de l'Université Paris-Sud 11 à l'IUT de Cachan.

Mission financée par le Consulat de France à Jérusalem (billet d'avion et perdiem)

2- Rappel du contexte

- L'IUT de Cachan est impliqué depuis 1993 dans l'aide au **développement de filières technologiques** dans les établissements d'enseignement supérieur palestiniens. Depuis 2004, à la demande du Consulat de France à Jérusalem, lui-même sollicité par le Ministère de l'Enseignement Supérieur Palestinien (MoEHE), la coopération a porté sur la mise en place de « Bachelor of Technology » (B-Tech) dans les Palestine Technical Colleges (PTC) de Kadoorie (B-Tech « Automatismes Industriels ») et Deir El Balah (B-Tech « Electronique et Communications »).

- Une des composantes de cette action est **l'organisation de séminaires**, fortement orientés sur la pratique et l'expérimentation, regroupant des enseignants provenant de 7 établissements : Universités Al Quds (Jérusalem), An Najah (Naplouse) et Bir Zeit (Ramallah), Palestine Polytechnic University - PPU (Hébron), PTC de Kadoorie et Al Aroub, Collège de technologie Hijjawi (Naplouse). Les enseignants de Deir El Balah, interdits de sortir de la Bande de Gaza, ne peuvent être associés à ces séminaires.

Deux séminaires ont eu lieu à l'Université de Bir Zeit, 3 séminaires ont été organisés au PTC Kadoorie, devenu depuis 2007 Palestine Technical University (PTU), le dernier a eu lieu au PPU.

Ces séminaires favorisent l'émergence de **groupes thématiques** permettant aux enseignants palestiniens de développer et de partager leurs ressources techniques et pédagogiques.

A l'issue du dernier séminaire (mai 2009), le contrôle numérique a été fixé comme priorité en tant que thème des futures formations. Les participants du PTU ont suggéré qu'un des séminaires se tienne dans leur université.

- L'université Paris-Sud 11 a été plusieurs fois sollicitée par les Universités Palestiniennes pour mettre en place des projets de **recherche conjointe** en Génie Électrique, comme elle le fait déjà dans le domaine de la Physique et des Mathématiques. Le Laboratoire de Génie Électrique de Paris (LGEP) a accepté d'initier cette collaboration dans le domaine des **énergies renouvelables**. C'est dans ce cadre que Ghislain REMY a été invité, en tant que conférencier principal « keynote speaker », à la 2^{ème} Conférence Internationale sur l'Énergie et la Protection de l'Environnement (ICEEP) qui se tenait au PPU du 10 au 12 novembre.

3- Objectifs et préparation de la mission.

- Ghislain REMY

Objectif principal : - participation à la conférence ICEEP

Préparation : malgré l'invitation tardive (septembre), la communication a été élaborée, rédigée et transmise début novembre.

Objectifs secondaires : - soumission d'un projet de recherche conjointe au programme Al Maqdisi : discussion avec les partenaires potentiels (PTU et PPU)

Préparation : les grandes lignes du projet (Réalisation et contrôle de systèmes photovoltaïques) et les informations relatives à la partie française ont été rédigées avant la mission, reprenant un projet présenté en 2008 par Jean DEPREZ (IUT-LGEP-Bir Zeit)

- rencontre de candidats boursiers susceptibles d'être accueillis en Master à l'Université Paris-Sud 11 et d'effectuer leur stage pratique au LGEP

Préparation : discussion et négociation des modalités d'accueil avec le responsable du Master, l'équipe de recherche et le directeur du LGEP. Échange d'informations avec le Service de Coopération et d'Action Culturelle du Consulat.

- Jean DEPREZ

Objectif principal : - planification des prochains séminaires (thème, lieu, date, équipement)

Préparation : des propositions de programmes et d'équipement ont été élaborées par les enseignants spécialistes de l'IUT de Cachan.

Objectifs secondaires : - définition et planification d'une aide à la mise en place des programmes des Bachelors "Mechatronics" et "Autotronics" de la Faculté d' Engineering du PTU et "Communication Technology" du département Applied Sciences and Technology de Al Quds Open University.

Préparation : analyse critique des programmes existants et de l'aide demandée

- soumission d'un projet de recherche conjointe au programme Al Maqdisi discussion avec les partenaires potentiels (PTU et PPU).

Préparation : travail avec Ghislain REMY

- Présentation rapide du dispositif IUTenLigne à l'occasion des rencontres dans les différentes universités

Préparation : envoi d'informations par le correspondant IUTenLigne aux interlocuteurs palestiniens.

- prise de contact avec la nouvelle équipe du Service de Coopération et d'Action Culturelle du Consulat.

4- Calendrier de la mission

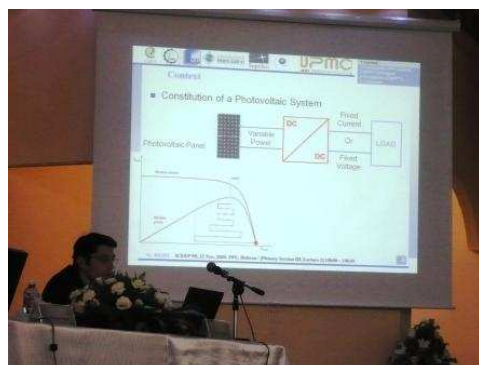
	Jean DEPREZ	Ghislain REMY
Samedi 7 novembre	Vol Paris Tel Aviv (10:15)	
	Arrivée Tel Aviv (13:40), Taxi pour Jérusalem	
	Entrevue avec Mathilde GIRARDOT (SCAC)	Vol Paris Tel Aviv via Amsterdam (17:45)
Dimanche 8 novembre		Arrivée Tel Aviv (02:35), Taxi pour Jérusalem
	Taxi pour Tulkarem	
	Entretien avec la direction du PTU (Daoud ZATARI)	
Lundi 9 novembre	Réunion de travail PTU (Programme AI Maqdisi, préparation séminaire)	
	Réunion de travail PTU (Programme AI Maqdisi)	
	Réunion de travail PTU (préparation séminaire DSP)	Taxi pour Hébron
Mardi 10 novembre	Réunion de travail PTU (programme Mécatronique)	Participation à la conférence ICEEP Réunion de travail PPU (Programme AI Maqdisi) Entretien avec K. TMAIZI (candidat boursier)
	Réunion de synthèse avec le Président du PTU (Daoud ZATARI)	
	Taxi pour Naplouse	
	Réunion de Travail à An- Najah (préparation séminaire FPGA)	
Mercredi 11 novembre	Taxi pour Tulkarem	Participation à la conférence ICEEP Réunion de travail PPU (Programme AI Maqdisi)
	Taxi pour Bir Zeit	
	Réunion de Travail à Bir-Zeit (séminaires FPGA et DSP)	
	Taxi pour Hébron	
Jeudi 12 novembre	Réunion de travail PPU (Programme AI Maqdisi)	
	Participation à la conférence ICEEP	
	Réunion de synthèse avec le Président du PPU (Ibrahim ALMASRI)	
	Entretien avec K. TMAIZI (candidat boursier)	
Vendredi 13 novembre	Taxi pour Jérusalem	
	Visite de Jérusalem	
	Réunion de travail au SCAC avec Fanny LAFOURCADE	
Samedi 14 novembre	Taxi pour Ramallah	Taxi pour Ben Gourion, vol Tel Aviv Paris via Amsterdam (05:30)
	Réunion de travail AI Quds Open University	Arrivée Paris (13:45)
	Taxi pour Jérusalem	
	Taxi pour Ben Gourion, vol Tel Aviv Paris (017:15)	
	Arrivée Paris (21:15)	

5- Participation à la 2nd International Conference on Energy and Environment Protection (G. Remy)

Le comité scientifique organisateur de la conférence ICEEP2009 a souhaité améliorer l'ouverture à l'international de la conférence. Ainsi, un appel complémentaire à l'appel classique à publication a été lancé par email. Contrairement à l'appel classique, la participation en tant que conférencier principal « keynote speaker » impose un travail supplémentaire de synthèse et de présentation de travaux de recherche. J'ai donc accepté la proposition du comité scientifique en précisant que mon intervention établirait une synthèse sur les techniques actuelles de commande des systèmes photovoltaïques dans le but d'extraire un maximum de puissance de ces systèmes énergétiques.

Ces travaux sont basés sur l'expérience acquise au sein du laboratoire de Génie Electrique de Paris. En effet, le LGEP participe depuis plus de 10 ans à la fabrication de cellules photovoltaïques et possède dans le même temps une forte expertise dans la conception et la commande de systèmes électriques.

Le résumé de la communication est donné en annexe 1.



6- Soumission du projet "Réalisation et Contrôle de Systèmes Photovoltaïques" au programme AL Maqdisi. (G. Remy / J. Deprez)

Pour la partie française, ce projet est porté par le Laboratoire de Génie Électrique de Paris (Université Paris-Sud 11 - CNRS - SUPELEC)

Les objectifs et le calendrier du projet ont été discutés avec les équipes potentiellement partenaires du PTU et du PPU.

La page récapitulative du projet est donnée en annexe 2.

Les éléments du dossier de candidature relevant de la partie palestinienne devront être remplis dès que Ghislain REMY aura envoyé la traduction anglaise de la partie déjà rédigée (80% du dossier). Compte tenu de nos discussions, nous avons fait les recommandations suivantes :

- Le PTU devrait être l'établissement palestinien porteur du projet, le PPU étant établissement associé.
- Mahmoud Ismail Salah, enseignant dans le département Industrial Automation, titulaire d'un master en énergies renouvelables de An Najah, devrait être le coordinateur palestinien du projet.
- Le PTU s'occuperait plus particulièrement de l'aspect électronique de puissance du projet, le PPU étant plus concerné par l'aspect contrôle.
- Le projet prévoit l'achat d'équipements nécessaires à la validation expérimentale des algorithmes de contrôle. Ces équipements seraient répartis sur les deux universités, permettant à chaque site de valider une partie des algorithmes - à charge d'elles même de compléter cet équipement sur leurs fonds propres si elles veulent chacune avoir un équipement complet.
- En équivalent temps plein, la partie palestinienne devrait consacrer au projet de 6 à 8 mois d'enseignants chercheurs et de 1 à 2 mois de technicien confirmé.

- L'IUT de CACHAN, établissement associé au projet pour la partie française, assurerait les séminaires de formation sur les outils de réalisation et de contrôle, le LGEP assurerait les formations relatives aux technologies solaires et aux algorithmes d'optimisation.

Nous avons souligné l'engagement pris par les partenaires. Le LGEP, en portant ce projet pour la partie française, compte pouvoir s'appuyer sur la réactivité de l'équipe palestinienne. Les présidents Daoud ZATARI (PTU) et Ibrahim ALNASRI (PPU) nous ont assurés de l'intérêt qu'ils portent à ce projet.

Nous avons fait part de ce projet à l'ONG "Renewable Energy Society" lors d'une rencontre à l'Université de Bir Zeit. Cette entreprise souhaitait nous rencontrer pour établir un partenariat. Son activité porte sur l'installation de stations solaires autonomes. Nous avons convenu avec son directeur Mohamad JAWHAR que nous transmettrions le texte du projet à l'entreprise qui pourra, si elle souhaite engager un partenariat, joindre une lettre d'intention au dossier.

7- Candidats à une bourse d'étude en Master. (G. Remy / J. Deprez)

Un candidat a spécialement retenu notre attention :

Ing. Khaled TMAIZI, enseignant, responsable du laboratoire de Mécatronique à la Faculté d'Engineering du PPU.

Nous avons apprécié ses compétences dans les domaines de l'automatisation et du contrôle lors de plusieurs séminaires où il s'est avéré être très performant.

Il a été invité en 2009 à l'IUT de Cachan pour 6 semaines durant lesquelles il a acquis de nouvelles techniques en automatismes industriels et a participé à l'encadrement des étudiants dans cette discipline.

Son stage de Master se passerait au LGEP, où il travaillerait en liaison avec le projet Al Maqdisi décrit ci-dessus. Il serait ainsi à même, à son retour en Palestine, d'étoffer l'équipe locale du PPU.

Le président du PPU, Dr. Ibrahim ALNASRI appuie cette candidature.

Un deuxième candidat a été signalé à notre intention par Dr. Bassim AL SAYID, doyen de la faculté d'Engineering du PTU

Rayan JBARAH, étudiant venant d'être diplômé en BSc Electrical Engineering. Au vu de son dossier universitaire, cet étudiant a le niveau requis pour intégrer le M1. Sa motivation pour poursuivre ses études dans le domaine du contrôle est incontestable.

Ces deux candidats ont déposé leurs dossiers aux CCFF d'Hébron et Naplouse, respectivement.

8- Planification des prochains séminaires. (J. Deprez)

- Basim AL SAYID, Directeur de la Faculté d'Engineering confirme la volonté du PTU Kadoorie d'accueillir un **séminaire de formation sur les DSP** (Processeurs de traitement du Signal). Il obtient du président Daoud ZATARI, qui veut développer ce type d'action, l'assurance qu'une salle sera équipée du matériel informatique nécessaire pour ce séminaire, point qui était bloquant jusqu'ici. Le séminaire (5 jours de formation) aura lieu entre le 15 mars et le 15 avril, suivant la disponibilité des instructeurs français¹. La proposition de programme élaborée par ces instructeurs, est donnée en annexe 3.

Les cartes DSP seraient achetées directement par le PTU avant le séminaire.

- Allam MOUSSA, ancien chef du département Electrical Engineering de l'Université An Najah à Naplouse, maintenant vice président de l'université, se charge de demander l'accord du Président Rami Hamadallah pour l'accueil d'un **séminaire de formation sur les FPGA**.²

L'organisation locale serait assurée par Dr. Loay Malhis (directeur du département Computer Engineering) et Dr. Samer Mayaleh (département Electrical Engineering). Le séminaire (4 jours de formation) aurait lieu du 10 au 13 janvier. La proposition de programme élaborée par Joëlle MAILLEFERT, de l'IUT de CACHAN, est donnée en annexe 4. L'association MedLink se chargerait de l'achat des cartes FPGA qui seraient directement livrées par le fabricant aux SCAC de Jérusalem. Les cartes resteront en Palestine et devront être remboursées à MedLink par les universités qui en feront l'acquisition.

- La visite à l'université de Bir Zeit a permis de prendre contact avec Abdel Salam SAYYAD (Head of Computer System Engineering), remplaçant de Wassel GHANEM, nommé au Ministère. Comme son prédécesseur, il souhaite que l'université de Bir Zeit prenne une part active dans la participation et l'organisation des séminaires.

9- Mise en place de programmes (BSc) : définition et planification d'une aide éventuelle. (J. Deprez)

Le PTU a été habilité en 2009 à délivrer un Bachelor en **Mechatronics**. 50 étudiants ont été admis en 1^{ère} année. Le programme proposé par le PTU pour ouvrir un Bachelor en **Autotronics** n'a pas été validé par le Ministère.

La lecture critique des programmes de ces 2 bachelors montre qu'ils ont été construits sans objectif défini, en termes scientifique et professionnel. Leur contenu dénote une méconnaissance flagrante de la technologie et des outils de conception actuels. Les auteurs n'ont visiblement pas la compétence nécessaire.

Si tout reste possible dans le cas de l' autotronique, qui devrait en fait n'être, à notre sens, qu'une option de la mécatronique, le cas de cette dernière est plus délicat puisque la programme est déjà habilité...

A la demande de Daoud ZATARI, en accord avec Basim AL SAYID, directeur de la faculté d'Engineering, Nael SALMAN, chef du département Mécanique, Khaled SHADEED, chef du département Génie Electrique et Arafat ZAIDAN, responsable de la filière Mécatronique, j'ai proposé de travailler de la manière suivante, s'inspirant de l'aide que nous avons apportée dans la définition des programmes "automatismes industriels" et "électronique pour les télécommunications" :

¹ La préparation effective du séminaire commencera lorsque les instructeurs auront donné leur accord formel.

² Au moment de la rédaction de ce rapport, l'accord a été donné. Les procédures de mise en place du séminaire sont commencées.

- 1- proposition et discussion d'un programme mécatronique "idéal",
- 2- fléchage, dans le programme actuellement habilité, des modules acceptables, obsolètes, inutiles,
- 3- essai de transformation du programme habilité, dans la limite des libertés d'interprétation de ce programme,
- 4- plan d'équipement,
- 5- plan de formation de formateurs,
- 6- proposition d'une option "Autotronique" du bachelor (éventuellement également d'un diploma dans cette spécialisation)

Une mission de 2 enseignants du PTU devrait être organisée début 2010 (financement Banque Mondiale) pour visiter des établissements d'enseignement et des entreprises du secteur mécatronique.

J'ai eu, il y a un an, une réunion dans le département d'Engineering de **Al Quds Open University** (QOU) à Ramallah. L'équipe en charge de la formation "Information & Communication Technologies" devait me transmettre un descriptif précis du programme existant et définir l'aide qu'elle recherchait. Ceci n'a pas été fait. A la demande de Joséphine LAMA, chargée des relations internationales, j'ai rencontré le nouveau responsable de cette formation, Mohamad KLEIYEL, en présence de Sami SZAWAHREH, directeur du département Engineering. J'avais reçu, avant la mission, des demandes de séminaires qui mettaient en évidence, ici aussi, le manque d'objectifs scientifiques et professionnels et une méconnaissance de la technologie actuelle. Comme il y a un an, j'ai demandé que soient précisées les qualifications recherchées pour les auditeurs. Cette information devrait me parvenir vers le 15 décembre. Nous pourrions alors proposer notre aide pour la définition du programme et éventuellement proposer un plan de formation des formateurs dont le financement est à étudier par QOU.

10- Présentation du dispositif IUTenLigne. (J. Deprez)

Dans toutes les universités visitées, j'ai rapidement décrit les objectifs et le fonctionnement du dispositif de partage de ressources pédagogiques en ligne utilisé par les IUT de France. Lorsque c'était possible (accès internet et ordinateur non verrouillé) j'ai fait une démonstration.

An Najah, PTU et Al Quds Open se sont montrés très intéressés. Je n'ai pas eu l'occasion de faire la présentation au PPU.

Ces établissements seront contactés par les responsables d'IUTenLigne.

11- Prise de contact avec la nouvelle équipe du SCAC. (G. Remy / J. Deprez)

En début de mission, nous avons présenté à Mathilde GIRARDOT les objectifs de la mission et nos projets. Elle quitte le SCAC. Nous profitons de ce rapport pour la remercier pour son aide efficace ces dernières années.

En fin de mission, nous avons eu une réunion de travail avec Fanny LAFOURCADE, Attachée de coopération universitaire et institutionnelle au SCAC. Après une présentation rapide des actions de coopération menées par l'IUT de CACHAN en Palestine, nous avons évoqué tous les points de la mission.

12- Commentaires

- La mission a permis d'avancer sur tous les points abordés.
- Le dépôt de la candidature dans les temps impartis (30 novembre) du projet Al Maqdisi dépendra de la réactivité des partenaires palestiniens³
- Le workshop FPGA aura lieu en janvier à An Najah. Une demande pour 2 missions (avion + per diem) va être transmise au SCAC. MedLink gérera l'achat de l'équipement.

³ Au moment de la rédaction du rapport, tous les documents nécessaires ont été transmis à Ghislain REMY qui en a fait la synthèse. Le dossier est prêt à être envoyé aux instances françaises et palestiniennes

- Le workshop DSP aura lieu si les instructeurs de l'IUT de CACHAN confirment leur disponibilité et si des missions peuvent être allouées aux 2 instructeurs.
- Il est clair que le PTU et Al Quds Open se lancent dans des spécialités de Bachelors sans avoir les compétences scientifiques et technologiques nécessaires pour définir les programmes (néanmoins accrédités par le Ministère) et encore moins de les assurer.
- Comme à l'accoutumé, nous avons apprécié l'hospitalité et la disponibilité de nos collègues palestiniens. La famille de Sultan YASEEN nous a hébergés pendant notre séjour à Tulkarem. A Hébron, nous avons été invité à dîner dans la famille de Khaled TMAIZI. Raed AMRO a été particulièrement attentif à ce que tout se passe bien pendant notre séjour à Hébron. Ghislain a été invité à participer, en tant qu'ailier droit, au match de football opposant le PPU à la municipalité d'Hébron dans le grand stade de la ville !



- La totalité de nos nombreux déplacements se sont effectués en taxis et en "services" permettant de discuter avec les passagers, qui n'ont pas manqué de nous faire remarquer, souvent avec fatalisme, tous les signes d'extension des colonies.
- Nous l'avons déjà signalé dans nos précédents rapports, certains check points semblent plus "fluides", mais subsistent. D'autres s'installent, avec une infrastructure faite pour durer, d'autres sont mobiles : l'entrée Est de Tulkarem est très fréquemment filtrée par l'armée israélienne, bien après le check point d'ENAB qui se trouve à 10 km...
- Nous remercions le SCAC du Consulat qui a supporté la mission de Jean DEPREZ et particulièrement Sylvia NAJJAR-ABDELNOUR pour son aide dans les recherches d'hôtels, pour nos déplacements et auprès d'EGIDE - visiblement débordé en ce moment....

CACHAN, le 30 novembre 2009

Jean DEPREZ
Ghislain REMY

PJ : Annexes

- 1- *Résumé de la communication de G. Remy à ICEEP*
- 2- *Proposition pour le programme Al Maqdisi*
- 3- *Proposition pour le séminaire DSP*
- 4- *Proposition pour le séminaire FPGA*
- 5- *Informations complémentaires sur les facultés d'Engineering du PTU et An Najah*

ANNEXE 1
Résumé de la communication de G. REMY à ICEEP

Review of MPPT Techniques for Photovoltaic Systems

Ghislain REMY, Olivier BETHOUX, Claude MARCHAND, Hussein DOGAN

*Laboratoire de Génie Electrique de Paris (LGEP) / SPEE-Labs, CNRS UMR 8507;
SUPELEC; Université Pierre et Marie Curie P6; Université Paris-Sud 11;
11 rue Joliot Curie, Plateau de Moulon F91192 Gif sur Yvette CEDEX; FRANCE*

Abstract

This paper presents a review of maximum power point tracking (MPPT) techniques for photovoltaic systems (PV). After a brief introduction of the key factors for the power extraction of photovoltaic panel, a review of the commonly used MPPT techniques is presented and detailed with an overall approach. Then, a comparison of the main industrialized ones is discussed for a photovoltaic system. In the last part, the pros and cons of each of the considered MPPT techniques are presented.

Keywords: MPPT, Photovoltaic Panel

Cet article présente une synthèse des techniques actuelles de pilotage des systèmes photovoltaïques. Il s'agit principalement d'algorithmes de commande permettant la récupération du maximum d'énergie disponible dans les panneaux photovoltaïques. En effet, l'obtention de ce maximum de puissance dépend fortement de différents paramètres tels que le niveau d'ensoleillement ou la température. Pour effectuer une comparaison effective entre les différents algorithmes existants, une simulation basée sur des modèles représentatifs issus de la littérature scientifique est présentée. Ensuite, une présentation détaillée de chaque famille d'algorithme est développée, avec un effort particulier sur les avantages et inconvénients issus de chaque technique. Enfin, une comparaison des résultats est présentée avec une synthèse des techniques les plus pertinentes.

ANNEXE 2

Proposition pour le programme Al Maqdisi

DEFINITION AND BRIEF DESCRIPTION OF THE PROJECT

1 – Title:

Design and Control of Photovoltaic Systems

2 - Objectives:

- To begin a research cooperation in the field of control command of renewable energies between the teams, "Conception Commande Diagnostic" of the "Laboratoire de Génie Electrique de Paris" (LGEP), the **Palestine Technical University (PTU)** and the **Palestine Polytechnic University (PPU)**.
- To develop a test Bench and to perform experimentation in the PTU and the PPU using an experimental platform dedicated to the identification and the control of a photovoltaic system.
- To design tools dedicated to the design of photovoltaic systems and its optimization in the LGEP.
- To develop, with the support of the IUT Cachan, of PCB cards and electronic boards (DSP, microcontroller or FPGA), able to process the control and the optimisation algorithms.
- To organize, along the project, some training workshops for the teachers, engineers and technicians in Palestinian Universities and Technical Colleges (reinforcement of the existing network in Electrical Engineering and Industrial Automation & Control)

3- Summary:

The project aims to propose hardware architectures (photovoltaic panels, static power converters, data acquisition interfaces) and hardware/software architectures (digital processor) for a domestic installation with high efficiency and strong economic impact.

Getting high system efficiency whatever the environmental conditions needs the use of **Maximum Power Point Tracking (MPPT)** algorithms which consist to find the best way to benefit from the inherent panel characteristics. Getting the maximum efficiency and reducing the cost are here very strong constraints. The optimisation of the global energy transfer will need a deep study of the system, including simulation and experimentation. Especially, the choices of the structure and of the number of power converters will be taken into account during the conception phase of the system. The specificities of the middle-east's solar irradiance and temperature have to be taken into account. Today, a large number of electronic devices (Digital Signal Processors **DSP**, microcontrollers, Field Programmable Logic Devices **FPGA**) are able to support the implementation of MPPT algorithms. The project has to define the best solution (hardware and software) regarding the **cost and efficiency constraints** for the application.

4 – National and international context (**please detail the implicit hypotheses that are key to the success of the project, whatever they might be**)

Nowadays, the control and the optimisation of renewable energy sources are one of the main international challenges.

- Some Palestinian higher education institutions, including PTU and PPU, have started to develop research on system control and start to apply this experience in the field of renewable energy (see proceedings of the 2nd ICEEP in the PPU, 2009). These laboratories need reliable tools allowing them to focus on the research of control algorithms.

- For research purpose, the LGEP set up a platform where are involved multiple sources of renewable energies.

- For pedagogical purpose, the IUT Cachan equips a laboratory with such platform. The departments of electrical Engineering in PTU and PPU wish to adopt the same orientation.

To facilitate the development of diploma and professional Bachelors and Masters, the IUT Cachan is used to build development and experimental tools respecting industrial standards. These tools are used for teaching and applied research purposes. Since 1993, the IUT is involved in cooperation with the Palestinian Universities and Technical Colleges. This Institute has already got experiences in specification, realisation and shipping of equipment for Palestinian laboratories.

The implicit hypotheses requested for the success of the project are:

- Situation in West Bank allowing missions in Palestine of the French researchers and the organization of the training workshops.
- Facilities for the planning of the missions of the Palestinian researchers in France
- Facilities for the shipping and delivery in West Bank of the equipment.

5 – Key words:

Renewable Energy, Photovoltaic Systems, Control, DSP, FPGA, PCB Design, EMC

ANNEXE 3

Proposal for a workshop DSP

- Hardware:** **DSP Starting Kit (DSK) 6713** (*cost around 500 USD*)
(TMS320C6713 Texas Instrument DSP)
http://c6000.spectrumdigital.com/dsk6713/V1/docs/dsk6713_TechRef.pdf
- Software:** **Compiler Code Studio**
Embedded C language
Matlab-Simulink Interface
- Program:**
- Day 1: Description of digital signals and systems**
- sampling, quantification, ADC, DAC
 - **practice:** AIC23 Codec
- Day 2: Digital filters**
- Introduction : objectives, definitions, mathematic tools
 - FIR filters : definition, properties, synthesis methods
 - IIR filters : definition, properties, stability, synthesis methods
 - From equation to program
 - **practice:** Programming a basic filter in C language
Programming interrupts to drive the codec
Programming a generic filter
- Day 3: DSP Architecture**
- TMS320C6713 : floating point DSP
 - TMS320C6411: fixed point DSP
 - comparison
 - advanced description of the DSK6713
 - CCS development tools
 - **practice:** DSP/BIOS real time OS
Programming using Simulink
- Day 4: Practice : Programming filters using C language and/or Simulink**
- FIR filters
 - Windows synthesis
 - Optimal synthesis
 - IIR filters
 - bilinear transform synthesis
 - pole and zero synthesis
 - Optimization of algorithms and coefficient calculation.
- Day 5: Application of DSP to telecommunication and/or control**
- Prerequisites:**
- Digital Electronics**
General use of a microcontroller
- Analog Electronics**
Filters, Amplification
- ADC and DAC**
General structure and use of DAC and ADC
- Mathematic tools**
Laplace transform, z transform
FFT, convolution, correlation
- Programming Languages**
C language , access to hardware (pointers)
Matlab-Simulink (minimum level : tutorial)

ANNEXE 4
Proposal for a workshop:
Development methodology for Co-design in FPGA
4 days

Date:

From Sunday, January 10th till Wednesday, January 13th, 2010

Organisation:

28 hours over 4 days. Most of the time will be reserved for practice.

Main goals of the session:

Today, the very powerful structure of FPGAs allows mixing digital logic and microcontroller on the same device. Depending on their specifications and their required performances, some parts of a same design need digital logic when for some others a microcontroller system based is more suitable. This technique is called co-design.

The main goal of this session is to give a basic knowledge on co-design with a very concrete approach. This is possible, thanks to the availability of cheap equipment and easy-to-use tools.

Pre-requisites:

Good knowledge of digital electronics (logic gate, flip flop, counter, state machine)

Basic knowledge on VHDL language

Good knowledge on microprocessors and C language

Participants:

20/24 teachers, engineers and technicians from

- An-Najah University - Nablus
- Palestine Polytechnic University - Hebron
- Palestine Technical University - Tulkarm
- Al Quds University – Jerusalem
- Al Quds Open University - Ramallah
- Bir Zeit University
- American Arab University - Jenine

Instructors:

- Joëlle MAILLEFERT, professeur agrégée, IUT de Cachan, Université Paris-Sud 11

- Jean DEPRez, professeur de l'Université paris-Sud 11, IUT de CACHAN

Supports:

- An Najah University, French Consulate in Jerusalem, IUT Cachan, MedLink association

Equipment:

- Hardware: ALTERA DE0 board with a Cyclone III 3C16 FPGA

- Software: ALTERA development suite, QUARTUS, SOPC Builder, NIOS EDS, Megacore IP library for DE0 board. All these software are free.

- A PCs for development and, if possible, an extra VGA screen with a video cable.

Schedule:

Day 1	Lecture:	- Introduction to Co-design - Architecture of FPGA - Presentation of the DE0 board
	Practice:	Small application using logic gates with QUARTUS
Day 2	Lecture:	Presentation of the NIOS microprocessor
	Practice:	Building a first microcontroller with an internal SRAM and a parallel input / output port – Programming in C language
Day 3	Practice:	Using the SDRAM and the LCD Display
Day 4	Practice:	Displaying and animating pictures on a VGA screen

ANNEXE 5

Informations complémentaires sur les facultés d'Engineering du PTU et de An Najah

