

RAPPORT D'ACTIVITES

POUR L'ANNEE 2016

1 RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT

1.1 Département électricité

Continuation des activités de développement et d'innovation du département électricité par Olivier DEBIA et Nadir BAIBOUN. Le développement de la logique floue s'est arrêté avec la nouvelle version du logiciel UNITY VII. Ils rencontrent des problèmes afin d'intégrer le module sur les versions supérieures. Nous devons commander une nouvelle licence pour continuer le développement.

- En communication industrielle (O. DEBIA et N. BAIBOUN), développements en communication:
 - développement d'une stratégie de traduction d'un protocole vers un autre
 - développement d'une stratégie de centralisation des informations provenant de différents automates vers une base de données SQL
- En régulation et asservissement (N. BAIBOUN et O. DEBIA), développement de stratégies de régulation avancées telles que
 - prédicteur de Smith (systèmes à retard importants)
 - régulation en cascade (systèmes à perturbations sur la commande)
 - régulateur flou autonome
 - régulateur flou en parallèle sur un PID
 - développement d'algorithmes numériques avancés (RST, régulateur d'état discret)

1.2 Département électronique et informatique

G. Villée développe un projet FIRST intitulé « Amuzing ». L'objectif du projet est de développer une application mobile de sonification. G. Villée développe actuellement un « framework » générique pour application tactile associant des paramètres graphiques à la génération/modification audio.

1.3 Département mécanique

1.3.1 Projet ILIADE

Le département a cette année terminé le projet ILIADE, en collaboration avec le département GeMMe de l'université de Liège (ULg). Ce projet, donc l'acronyme signifie « Integrated Light and Image analysis for Alloys Detection », a pour objectif principal de mettre au point un système analytique destiné au contrôle de qualité des résidus métalliques non ferreux provenant du recyclage. Le financement du projet s'est effectué dans le cadre « WB-Green » de la Région Wallonne.

Le département mécanique d'IRISIB s'était engagé en 2015 dans la prolongation du projet, avec comme chercheur Marc BOULANGER. Des équipements nouveaux ont été ajoutés au prototype existant afin de permettre la séparation automatique des résidus selon un critère déterminé. Les équipements supplémentaires ont été entièrement conçus au sein de nos laboratoires. L'assemblage a été réalisé dans nos laboratoires et les éléments, qui répondent à l'ensemble du cahier des charges du projet, ont été livrés au département GeMMe début janvier 2016.

Des négociations sont actuellement en cours avec le département GeMMe pour la revente d'une partie de ce prototype. Le département mécanique récupérera le matériel non racheté par l'Université de Liège.

1.3.2 Projet IKATI

Le département mécanique est intervenu dans le cadre d'un financement Boost de la Région Bruxelloise. La société IKATI est une petite société qui fabrique de la litière pour chats à partir de matières recyclées (essentiellement à base de papier). La machine utilisée ne donnait pas satisfaction. Olivier HAERLINGEN, appuyé par Benoît BOTTIN, a réalisé une modification du dispositif d'alimentation, une révision du process et une automatisation (en collaboration avec le département électricité) de la machine afin de supprimer les problèmes rencontrés par la société.

1.4 Département nucléaire

1.4.1 FIRST MEFISIG

Le projet MEFISIG (Modélisation et Etude de la Fiabilité des composants électroniques utilisés dans l'industrie Spatiale lors de l'Irradiation en Gamma et particules chargées) a été accepté par la Région Wallonne en octobre 2015 et devait commencer en avril 2016. Suite au décès du parrain industriel, IRISIB a dû chercher un nouveau partenaire. Nsilition, firme réalisant le design de système complexe électronique et basée à Louvain la Neuve, est entrée dans le projet. Suite à l'accord de la région wallonne sur un léger changement d'orientation dans le projet, M Antonio Albuquerque (diplômé de l'ISIB en 2016) a été engagé comme chercheur. Les deux premiers mois ont permis d'installer MCNP6 et de se familiariser avec les systèmes produits par Nsilition.

1.4.2 PhD Thesis : la place des nanoparticules comme radiosensibilisant en curiethérapie et en protonthérapie

Jonathan Derrien a commencé en 2016 une thèse à l'UHasselt sous la direction du Prof. Dr. Brigitte Reniers. Une collaboration pourra être développée avec l'Université de technologie de Delft (Pays-Bas). Le travail de recherche consiste en la modélisation des dépôts énergétiques microscopiques de la curiethérapie (Utilisation de GEANT4 et GEANT-DNA) et l'étude de l'hyperthermie de la nanothermobrachythérapie. De plus, il y aurait une partie sur la modélisation des dépôts énergétiques des protons avec ou sans nanoparticules d'or sur des modèles réalistes cellulaires et tissulaires.

1.4.3 Utilisation de la XRF pour la quantification de l'Iode dans la thyroïde (RIFLEX)

Le projet RIFLEX (Radio imagerie et quantification de l'Iode thyroïdien par FLuorescence X) continue sur fonds propres sous forme de travaux proposés à des étudiants pour leur thèse de master. En 2016, des mesures de dose aux organes internes a été réalisée par Antonio Portaro, étudiant de l'UNIBO (Université de Bologne). Les mesures ont été réalisées sur le fantôme de cou développé par IRISIB ainsi qu'en utilisant un fantôme anthropomorphe prêté par l'hôpital Saint Jean. Les résultats ont été présentés au workshop du réseau Cherne (Cervia, Italie, 29 mai- 1er juin 2016) ainsi qu'au congrès ICDA 2 (Guilford, UK, 3-8 juillet 2016)

1.4.4 Cartographie du risque de pollution des bâtiments par le radon

Ce projet est l'extension du projet « radon » à la cartographie de la radioactivité naturelle en général, en collaboration avec l'EC-JRC Ispra et l'AFCN. En 2016, il n'a connu que des progrès limités, l'effort ayant plus porté sur la communication des résultats au workshop « Geological aspects of radon risk mapping » et la préparation de publications.

Un point important est toutefois la mise en route au sein de l'ISIB d'un groupe de travail pour l'analyse multivariée des données cartographiques liées à la pollution par le radon : radon dans les maisons et dans le sol, perméabilité du sol, Ra et U dans le sol, géologie, lithologie, classification des sols. Un rapport de V. De Heyn, début 2017, synthétise les résultats obtenus pour l'Ardenne.

1.4.5 Miniaturisation du spectromètre Compton (MICOS)

Le développement du spectromètre Compton pour le contrôle des générateurs RX a été poursuivi en contact avec le partenaire industriel Brightspec.

Un pas important a été franchi avec le stage de C. Berrendorf, qui a permis la réalisation d'un programme informatique combinant la gestion du module de mesure TOPAZ avec les calculs de déconvolution.

Un autre pas a été l'extension des possibilités du système vers les basses énergies (gamme 5-20 keV) grâce à un détecteur NaI à fenêtre de Be. Un problème spécifique de la déconvolution des spectres X dans cette gamme d'énergie, lié à la partie « échappement » du spectre, a été résolu. Une idée de J. Derrien a permis d'améliorer la déconvolution des raies spectrales de l'anode. On peut considérer, début 2017, que le prototype est potentiellement opérationnel, seule restant inachevée l'intégration au logiciel des derniers développements de la déconvolution. Des tests en situation réelle ont donné des résultats satisfaisants.

1.4.6 Datation par thermoluminescence de bustes et terre cuite

Cette collaboration avec l'Institut du Patrimoine Artistique (IRPA) commencée en 2014 s'est étoffée cette année grâce à l'acquisition du nouvel appareil (RISO TL reader) permettant de réaliser de mesures de thermoluminescence et d'optoluminescence. Un travail de fin d'étude a permis une première mise au point de l'appareil. Durant cette année, diverses terres cuites ont été analysées.

2 PUBLICATIONS ET CONFERENCES

2.1 Département électricité

Frédéric HUMBLET et Françoise VAN BUYLAERE participent toujours régulièrement à la rédaction de la revue Schneider magazine.

2.2 Département électronique et informatique

2.2.1 Communication orale

R. Giot, A. Rochette. ComixTrip: Reading Comic Books with Text Sequenced through Gaze Tracking. Congrès ACM SIGCHI (*Special Interest Group on Computer-Human Interaction*) Designing Interactive System 2016 (Brisbane, Australia, June, 4-8, 2016)

2.3 Département nucléaire

2.3.1 Publications et communications

G. Cinelli, F. Tondeur, B. Dehandschutter, P. Bossew, T. Tollefsen, M. De Cort. Mapping of U concentration in soil: Belgium experience towards European Map. *Journal of Environmental Radioactivity* (2017), 166/2, 220–234

I. Gerardy, J. Rodenas. Evolution of the CHERNE network according to the new Erasmus+ program, NestET, Conference Proceedings, Berlin (Germany), 22-26 May 2016

A. Peeters, S. Tillemant, C. Grousseau. Play and Learn, a serious game for a better understanding of severe accident, NestET, Conference Proceedings, Berlin (Germany), 22-26 May 2016

A. Peeters, S. Tillemant, C. Grousseau; Severe accident at the Springfield Nuclear Power Plant; Workshop CHERNE, Cervia, mai 2016

A. Peeters, S. Tillemant, C. Grousseau; Play and Learn - A serious game for a better understanding of severe accidents; AHFE2016, Orlando, July 2016.

2.3.2 Publications soumises

C. Licour, F. Tondeur, I. Gerardy, N. Medaghri Alaoui, N. Dubois, R. Perreux, N. Gerardy, D. Christiaens. ^{226}Ra , ^{222}Rn and permeability of Belgian soils in relation with indoor radon risk. Soumis à *Radiation Protection Dosimetry*

F. Tondeur, G. Cinelli, B. Dehandschutter. Uranium in soil and gamma dose rate as proxies for the indoor radon risk : situation in Belgium. Soumis à Radiation Protection Dosimetry

V.De Smet, M. De Saint-Hubert, N. Dinar, G.P. Manessi, E. Aza, C. Cassell, Saldarriaga C. Vargas, O. Van Hoey, G. Mathot, F. Stichelbaut, G. De Lentdecker, I. Gerardy, M. Silari, F. Vanhavere, Secondary neutrons inside a proton therapy facility: MCNPX simulations compared to measurements performed with a Bonner Sphere Spectrometer and neutron H*(10) monitors.

Soumis au journal 'Radiation Measurements' (correction).

2.3.3 Communication orales

A. Portararo, C. Licour, I. Gerardy, F. Pozuelo Navarro. Evaluation of the dose received in the tissues of the neck during quantification of iodine in the thyroid by X-ray fluorescence spectrometry. Présentation orale durant le workshop CHERNE, Cervia (Italie), 29 mai- 1er juin 2016

S. Schreurs, Herwig Janssens, Annie Vanderlinck, Isabel Gerardy, Wouter Schroeyers. Evaluation of the present RP education and training programs in general in Europe in view of the new EU-BSS and the development of the Erasmus+ Blended Learning platform. Présentation orale durant le workshop CHERNE, Cervia (Italie), 29 mai- 1er juin 2016

C. Licour, I. Gerardy, A. Portararo, F. Pozuelo Navarro. Evaluation of the dose received in the tissues of the neck during quantification of iodine in the thyroid by X-ray fluorescence spectrometry. Poster durant le workshop ICDA 2, à Guilford (Royaume Uni), 3-8 juillet 2016

F. Tondeur a présenté trois communications au 13th International workshop on Geological Aspects of Radon Risk Mapping, Prague (République Tchèque), 12- 16 septembre 2016:

^{226}Ra , ^{222}Rn and permeability of Belgian soils in relation with indoor radon risk

Uranium in soil and gamma dose rate as proxies for the indoor radon risk : situation in Belgium

Contribution to the EGRM panel discussion: Proxy or not Proxy, that is the question

3 **SEMINAIRES ET FORMATIONS CONTINUEES SUIVIES PAR DES MEMBRES D'IRISIB**

3.1 Département électricité

De par le contrat Schneider Electric, l'entité a permis d'éviter à l'ISIB les coûts de formation de ses enseignants dans le domaine de l'automatisation, des réseaux industriels, la supervision du dialogue homme-machine, de la régulation et de la variation de vitesse (en 2016 : formation sur le ePAC et sa communication).

3.2 Département électronique et informatique

- Certification ITIL d'Alexandra Degeest.
- Certification Microsoft 70-410 de Sergio RODRIGUES S SOUSA Abilio.

- R. Giot et C. Goosens ont participé à la conférence "Unity Europe 2016" (Amsterdam).
- G. Villée et G. Le Vaillant ont participé au congrès "Juce ADC (Audio Developer Conference) Summit" (London Goldsmith University, 3-4 November 2016).
- R. Giot et A. Degeest ont participé à la conférence KIKK2016 (Namur).

3.3 Département mécanique

- S. Gobiet a suivi avec succès la formation de « Conseiller PEB en région Bruxelles-Capitale ».

3.4 Département nucléaire

- Isabelle Gerardy a participé à la conférence de l'Association Belge de Radioprotection (ABR), "Public Communication on Nuclear Emergencies", Bruxelles (Belgique), 4 mars 2016.
- Agnès Peeters et Isabelle Gerardy ont participé et réalisé une présentation orale au congrès NestET à Berlin (Germany), 22-26 mai 2016.
- Agnès Peeters, Caroline Licour, Isabelle Gerardy et François Tondeur ont participé au Workshop annuel du réseau CHERNE, Cervia (Italie), 29 mai- 1er juin 2016.
- Caroline Licour a participé et présenté un poster au congrès ICDA2 à Guilford (Royaume Uni), 3-8 juillet 2016.
- Agnès Peeters a participé à la 7th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2016) and affiliated Conferences à Orlando (USA), juillet 2016.
- F. Tondeur a participé à la conférence internationale "Protection against radon at home and at work", Prague, 12-14 septembre 2016, dont il a présidé une session, et au workshop GARRM International Workshop on Geological aspects of radon risk mapping, Prague, 15-16 septembre 2016.
- Agnès Peeters a participé (et donné 2h de cours) au « Springfield » sur la gestion des accidents nucléaires à l'Ecole Polytechnique de Nantes avec les étudiants du bloc 5 GPN, Nantes (France), 20 octobre 2016.
- Isabelle Gerardy a participé au « training course SARA » (dans le cadre du Strategic Partnership, Erasmus+) à Prague (République Tchèque), 4-10 décembre 2016.

4 SUBSIDES ET AIDES AUX ETUDIANTS - PROMOTION DE L'ISIB

4.1 Département électricité

Les étudiants ont pu être formés sur du matériel mis à jour continuellement (33 mises à jour depuis mars 1998).

Les orientations informatique, électricité et électromécanique ont pu encore disposer du laboratoire réseau le plus complet de Belgique (nous disposons de tous les réseaux et bus actuels de la marque Schneider-Electric).

Toutes les orientations travaillent aussi sur le nouveau matériel dans le laboratoire d'automatique.

4.2 Département électronique et informatique

- Frais d'inscription de Cédric Goossens à une compétition étudiante : "Blending A Game Jam": 59,96 €
- Formation en entrepreneuriat (réaliser étude de marché (étudiants Euroweek)) : 440,00 €
- Inscription de C. Goossens à la conférence "Unity Europe 2016" : 342,25 €

4.3 Département mécanique

IRISIB mécanique soutient l'équipe pédagogique de mécanique dans le maintien de relations agréables avec les étudiants de l'orientation en mécanique en organisant une rencontre festive avec les étudiants de fin de bachelier (drink de clôture des bureaux d'étude) et de fin de master (drink de fin d'année).

4.4 Département nucléaire

- Participation aux frais d'inscription de I Gerardy et des étudiants de MA GPN à la conférence de l'Association Belge de Radioprotection (ABR) : "Public Communication on Nuclear Emergencies", Bruxelles (Belgique), 4 mars 2016.
- Participation aux frais de transport de I Gerardy, A Peeters et les étudiants de MA GPN lors du congrès BNS sur le BR2 (26/10, SCK.CEN Mol).
- Participation aux frais de transport et de logement des étudiants du MA GPN lors de cours XIMER (Co-organiser par l'ISIB et UHasselt en mars 2016).
- Participation aux frais de déplacement et de logement des étudiants de MA GPN lors du déplacement à Nantes (le 20/10) dans le cadre du « Springfield » sur la gestion des accidents nucléaires sévères (collaboration avec l'école des mines de Nantes).
- Participation aux frais de déplacement des étudiants de MA GPN lors de la visite de la centrale nucléaire de Chooz (16/12).

5 COOPERATION INTERNATIONALE ; PROGRAMMES EUROPEENS

5.1 Département électronique et informatique

- Participation de J.Tichon et d'un étudiant (Olivier Martin) à l'Euroweek 2016 à Bruxelles.
- Participation de J.Tichon à la présentation du mémoire de l'étudiant K. Fuks à l'université Laval à Québec.

5.2 Département mécanique

M. Bottin a, comme l'année passée, donné un cours d'aérodynamique de 18 h à l'ESSTIN (Université de Lorraine, Nancy).

5.3 Département nucléaire

5.3.1 Cours XIMER

Le département a assuré l'organisation financière du cours intensif de deux semaines organisé avec UHasselt pour le réseau Européen CHERNE sur le sujet « Measurements of Environmental Radioactivity ». Ce cours a bénéficié d'un appui de plusieurs sponsors, et d'une contribution de UHasselt et d'IRISIB.

L'activité d'apprentissage « Modélisation Nucléaire » (partie de l'UE Mesures et Modélisation Nucléaires) ainsi qu'une partie de l'activité d'apprentissage « Mathématique » ont été dispensées en anglais et font partie du cursus optionnel des étudiants de IMa Industrial engineering Nuclear technology de l'UHasselt. En février 2016, 12 étudiants de UHasselt ont choisis de suivre ce cours.

5.3.2 Strategic partnership

Le département nucléaire est le porteur du Strategic partnership « Blended learning in radiation protection and Radioecology » dans le cadre d'un financement Erasmus+. Dans ce cadre, trois « training modules » de une semaine ont été organisés en 2016 :

- MARC : module concernant la manipulation de radioisotopes non scellés. Le cours a été organisé par la FHAachen (Allemagne) du 12 au 16 septembre.
- MARAWAS : module concernant la gestion des déchets radioactifs et des NORM (Naturally Occuring Radioactive Materials) organisé par l'UHasselt.
- SARA : module concernant les méthodes de radioprotection dans l'industrie, organisé par l'université technique de Prague

5.3.3 E-learning

Les membres du département nucléaire participent aussi activement à l'élaboration de différents modules de e-learning implémentés sur la plateforme moddle de l'Agence grecque pour l'Energie Atomique.

5.3.4 Séminaires donnés à l'étranger

Patricia Vanden Cruyce et Isabelle Gerardy ont donné un cours Erasmus sur les méthodes de Monte Carlo à la FH Aachen (Allemagne) en janvier 2016.

6 AIDE AUX PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT – COLLABORATION AVEC LE WBRI (Relations internationales Wallonie - Bruxelles)

6.1 Département électricité

JP MURET a continué à fournir à l'ESP de Dakar, des présentations dans le cadre de l'accord bilatéral avec l'ISIB.

Suite aux nouvelles possibilités de relations NORD-SUD de l'ARES, le département prépare un pré projet pour relancer le projet initial (2000-2009) qui officiellement s'était arrêté en 2010.

Il permettrait de renvoyer des experts à Dakar pour des missions de 10 jours, de recevoir les formateurs de l'ESP (Ecole supérieure polytechnique de Dakar - Université

Cheikh Anta DIOP) et de fournir un complément de matériel au centre CECAL (CEntre de Compétences en Automatisme Industriels).