

Pôle AIP-PRIMECA Lorraine

Rapport d'activités - Année universitaire 2008-2009

Sommaire

1. Bilan du Pôle AIP-PRIMECA Lorraine

Introduction

1.1. Animation pédagogique

1.1.1. Projets pédagogiques

1.1.2. Acquisitions significatives

1.1.3. Projets d'étudiants et projets industriels

1.1.4. Formations utilisatrices et heures effectuées

1.1.5. Formation des formateurs

1.2. Animation scientifique et technique

1.2.1. Transfert et valorisation

1.2.2. Participation aux activités organisées par le réseau national

1.2.3. Thèses soutenues ayant utilisé des moyens du pôle

1.2.4. Thèses en cours ou autres, utilisant des moyens du pôle

1.2.5. Mémoires de master recherche ayant utilisé des moyens du pôle

1.3. Ressources du pôle

1.3.1. Ressources humaines

1.3.2. Cofinancements

Bilan du Pôle AIP-PRIMECA Lorraine

Introduction

L'année 2009 est une année de transition importante, en effet l'Université Henri Poincaré, tutelle du pôle Lorraine, est passée au 1^{er} janvier 2009 aux Responsabilités et Compétences Elargies (RCE) prévues par la loi Libertés et Responsabilités des Universités. Parallèlement, le PRES Nancy Université se met en place en attendant le PRES Lorrain. La gestion du pôle doit évidemment s'adapter à ces changements. La dotation pour 2009 a été maintenue, mais le budget 2010 sera négocié dans le cadre d'un Contrat d'Objectifs et de Moyens entre Établissement, Composantes et Services incluant des Dotations Spécifiques sur Projet.

La démarche de management intégré Qualité, Sécurité et Environnement du pôle reste dynamique, comme le montre la demande et l'obtention de la nouvelle certification ISO9001:2008 lors de l'audit de suivi (<http://www.aip-primeca.net/aip1>). La prise en compte des parties sécurité et environnement a nécessité une mobilisation des acteurs, un travail important et des investissements pour la re-conception de certaines plateformes.

Le départ, pour une promotion, de l'assistant ingénieur en fin d'année 2008 a donné lieu à une demande de poste avec changement de corps pour obtenir un poste d'Ingénieur d'Etudes en fabrication mécanique. Cette demande a été soutenue par l'UHP, elle c'est concrétisée par la parution d'un poste au concours 2009. Le recrutement est en cours pour une prise de fonction au 1^{er} décembre 2009.

Le pôle AIP-Priméca Lorraine a défini, lors de sa dernière réunion des utilisateurs fin 2008, un projet stratégique « Ingénierie numérique et systèmes ambiants » avec une forte composante Ingénierie Système. Son Contrat d'Objectifs et de Moyens et en particulier les demandes de Dotation Spécifique sur Projet doivent contribuer à en atteindre les objectifs :

- Développer des plateformes à dimension industrielle ;
- Déployer de bonnes pratiques en Ingénierie Système ;
- Déployer de bonnes pratiques en Ingénierie Numérique ;
- Répondre aux besoins des formations ;
- Favoriser l'adossement des formations à la recherche.

1.1. Animation pédagogique

1.1.1. Projets pédagogiques

Durant cette année de transition vers la mise en place du nouveau contrat quadriennal de Nancy Université, les projets en cours ont été confortés :

- **Le projet « réseau Lorrain de ressources en mécanique numérique »**
Mutualisation des compétences et des ressources informatiques pour l'enseignement de la mécanique numérique par l'usage d'outils de conception mécanique de systèmes complexes : étude de mécanisme, étude géométrique, dimensionnement, modélisation des écoulements fluides et aide au choix des matériaux. Ce projet a créé une vraie dynamique comme le montre la demande d'évolution sur 2010 (cf. §suivant) ;
- **Le projet « PLM – Bras manipulateur de palette »**
L'étude d'un bras manipulateur permettant de charger et décharger les palettes du centre d'usinage UGV a permis d'éprouver la mise en œuvre du PLM Smarteam sous CATIA. Il est maintenant utilisé et intégré à l'enseignement de la CAO en particulier à l'ESSTIN ;

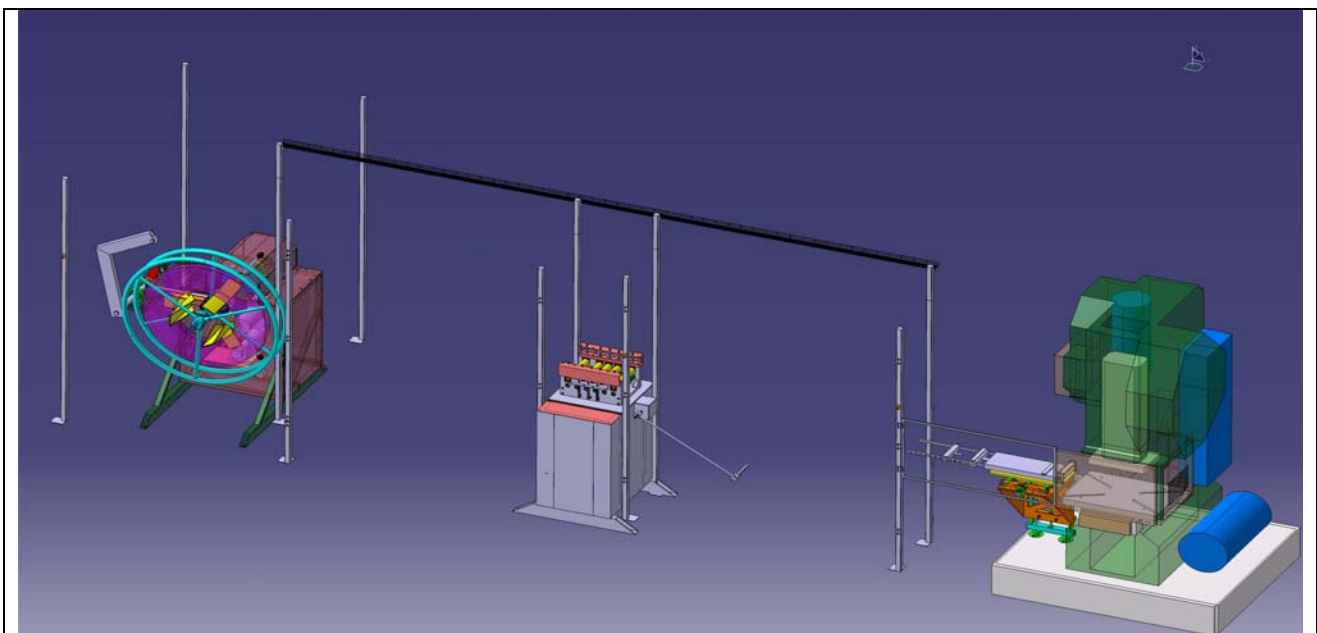
- **Plateforme robotique et vision couleur**

La remise à niveau technologique est terminée et utilisée lors des TP de robotique. Elle nécessite encore des développements informatique pour intégrer les nouvelles fonctions de e-production ;

- **Mise en sécurité des plateformes robotique, système flexible de production et télémaintenance**

La mise en sécurité est terminée, toutes nos plateformes développées en interne donne lieu à une procédure d'auto-certification CE. Elles sont utilisées par les étudiants, qui de ce fait se voient confrontés à la prise en compte des référentiels associés.

Sur le site messin, deux nouvelles formations ont été mises en place. Il s'agit de deux nouvelles « **Unités d'Enseignement d'Expertise** » du cursus Arts et Métiers ParisTech qui utilisent les moyens mutualisés et notamment les logiciels Catia, Delmia, Smarteam de Dassault Systèmes ainsi que Mal'In. Une de ces deux Unités d'Enseignement d'Expertise présente la particularité de proposer un projet pour lequel l'ensemble du groupe d'élèves soit environ 20 élèves est mobilisé. Les élèves occupent tour à tour une fonction d'ingénieur-projet ou une fonction d'encadrement. Ils abordent ainsi l'ensemble des aspects du management de projet dans un contexte d'ingénierie collaborative. Le projet étant à dominante mécanique, les outils logiciels de Dassault Systèmes ont été largement utilisés pour un volume horaire d'environ 3000 heures-logiciel. Le support du projet était une ligne d'alimentation automatique pour presse à découper (cf. figure). On y distingue de gauche à droite : le dérouleur qui assure le dévidage de la bobine, le redresseur qui supprime la courbure de la tôle et la presse mécanique sur le côté de laquelle est fixée la pince d'amenage pneumatique.



Ligne d'alimentation automatique pour presse à découper

Le pôle poursuit sa collaboration avec Polytech'Montpellier en accueillant un groupe d'étudiants pendant une semaine sur le thème « Communication industrielle et supervision ».

Par ailleurs, un nouveau projet a été défini « Ingénierie numérique et systèmes ambiants », il se doit de fédérer les actions du pôle durant le nouveau quadriennal. Dans ce cadre, trois projets ont été déposés pour être financés au travers des Dotations Spécifiques sur Projet :

1. **Plateforme pédagogique « Systèmes Ambiants de Production et Maintenance »**

Le projet a pour objectif de déployer sur les plateformes pédagogiques de l'AIPL les concepts de l'Intelligence Ambiante, afin de faire évoluer l'AIPL de l'atelier intégré de

production vers l'Atelier Ambiant de Production. Dans ce cadre, les services associés à plusieurs spécialités seront impactés; la fabrication de produit, la gestion de la production, la maintenance, le management de la Qualité/Sécurité/Environnement, le démantèlement de produit... Une dimension transversale sera également développée sur les services aux utilisateurs de l'AIPL (enseignants, étudiants, visiteurs, chercheurs).

2. Plateforme pédagogique « Systèmes embarqués »

Le projet a pour objectif de développer une plateforme pédagogique constituée d'un système mécanique de type « boîte de vitesse mécanique pilotée », de son système de commande et de surveillance et enfin des différents outils numériques nécessaires à l'ingénierie de ce dernier. Il a pour ambition de contribuer aux besoins de formation et de mise en situation réelle des étudiants, en ingénierie de systèmes complexes et plus spécifiquement dans les domaines du développement de logiciels embarqués, de l'automatique, de l'informatique temps réel ou de l'ingénierie système.

3. Plateforme pédagogique « Réseau Lorrain de Ressources en Mécanique Numérique – Evolution 2010 »

Complément de la chaine de conception par des outils de simulation de mécanisme en mouvement, par acquisition du logiciel de simulation mécanique Virtual.Lab développée par la société LMS. C'est un ensemble d'outils de calculs intégrés dans l'environnement CATIA V5.

1.1.2. Acquisitions significatives

Les développements en cours en 2008 sont finalisés :

- **Bras manipulateur de palette du centre d'usinage UGV**

Réalisé en interne, il est maintenant opérationnel. Il permet de charger et décharger les palettes EROVA, il dispose d'une commande manuelle pour régler la position verticale de la palette (cf. photos).



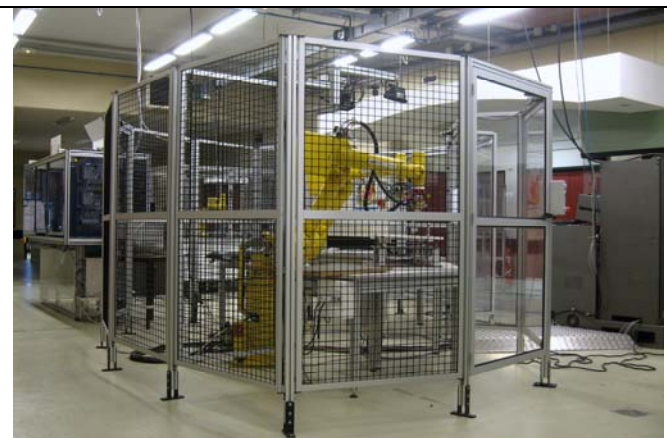
Bras manipulateur de palette : support motorisé



Bras manipulateur de palette : bras en position

- **Mise en sécurité des plateformes robotique, système flexible de production et télémaintenance**

Dans le cadre du projet de management intégré QSE toutes les plateformes développées par le pôle ont été mise en conformité aux normes en vigueur (Directive machine). Elles ont nécessité des adaptations aussi bien mécaniques (carénages, enceintes, ...) qu'électriques.



Plateforme robotique (2 robots 6 axes)



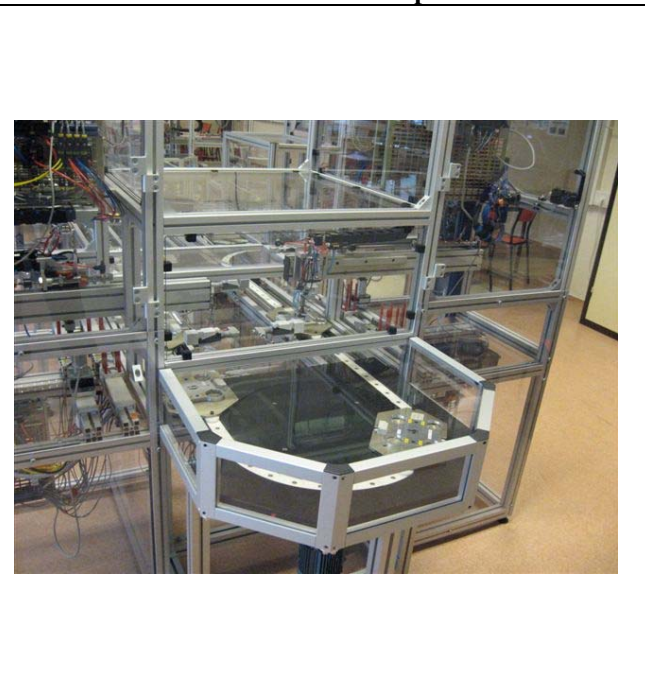
Plateforme TELÉMAintenance



Plateforme TELÉMAintenance – Capteur de fermeture



Plateforme SFP – Poste 1



Plateforme SFP – Postes 5 et 6

Par ailleurs, on peut aussi noter deux nouvelles réalisations :

- **Salle CFAO – Modélisation**

Une salle informatique de 21 postes a été portée à 25 pour permettre l'utilisation dans de bonnes conditions les outils de CFAO et de modélisation. Outre les performances des ordinateurs, chaque poste dispose de deux écrans pour favoriser l'étude de systèmes complexes (cf. photo)



Salle CFAO - Modélisation

- **Machine à injecter**

Le pôle a acquis une machine à injecter de type Babyplast. Elle complète la palette de technologies accessibles dans le domaine de la fonderie au sein du pôle : le pôle disposait jusqu'à présent d'installations de coulée gravitaire en moule non-permanent (fonderie au sable) et permanent (coulée en coquille). Cette machine à injecter ouvre également la possibilité de mettre en forme des matériaux non-métalliques : plastiques et composites. Les dimensions de l'outillage rendent sa fabrication aisée tant sur le site nancéen que le site messin, la conception de la partie active de l'outillage bénéficiant de l'appui des experts en fonderie du site messin. Cette presse à injecter ouvre également la voie à des développements très intéressants dans le registre du prototypage rapide et particulièrement de l'outillage rapide. Il s'agit en effet de combiner fonderie au sable et injection pour produire rapidement et écologiquement des pièces en bonne matière, bonne structure, bon procédé et bonne géométrie. L'idée consistant à utiliser des modèles fusibles, réalisés par injection dans des matériaux non-polluants, pour de la fonderie à modèle perdu. Les élèves pourront ainsi accéder à une grande diversité de technologies de réalisation de pièces par fonderie. Ce projet a reçu le soutien de la Région Lorraine dans le cadre des formations innovantes et bénéficie également du soutien du pôle de compétitivités local dont un des axes concerne les matériaux et procédés innovants.



Machine à injecter de type Babyplast

1.1.3. Projets d'étudiants et projets industriels

Type d'étudiants	Nbr	Durée du projet (h)	Thème traité	Outils utilisés	Partenaires
Arts et Métiers ParisTech Metz STA	2	320	Conception et réalisation d'une micro machine de traction-compression pour essais in situ	CATIA	LPMM
Arts et Métiers ParisTech Metz STA	1	320	Conception d'un moteur thermique axial	CATIA	/
Arts et Métiers ParisTech Metz STA	1	320	Mise en place d'un essai discriminant de retour élastique en emboutissage	CATIA, Abaqus	LPMM
Arts et Métiers ParisTech Metz STA	1	320	Usinabilité en perçage	MOCN	LCFC
Arts et Métiers ParisTech Metz PJE	1	400	Etude des possibilités de soudage par Friction Malaxage par robot poly-articulé	CATIA, DELMIA	LCFC
Arts et Métiers ParisTech Metz PJE	1	400	Conception et motorisation d'un robot humanoïde	CATIA SimDesigner	LCFC
Arts et Métiers ParisTech Metz PJE	1	400	Simulation numérique de l'emboutissage des nouveaux aciers à fort potentiel d'allègement	CATIA, Abaqus	LCFC
Arts et Métiers ParisTech Metz PJE	1	400	Modélisation et simulation du processus de fabrication	CATIA, DELMIA	LCFC
Licence SM SPI 3	1	225	Maquette numérique AIPL	CATIA, DELMIA	/
Master ISC 2	4	80	Etude et développement de la motorisation et de l'automatisation d'un chariot porte-échantillon sous ultravide	MEGA, CATIA, DELMIA, ControlBuild	Institut Jean Lamour
ESSTIN 5	2	40	Microscope AFM	DMU50, Catia, NCsimul	/
ESIAL 2	1	400	Interopérabilité ERP Sage Adonix X3 avec	SQLserver,	/

			l'environnement de modélisation d'ontologie Protégé	Flexdev, SAGE Adonix X3, Webservices	
ESIAL 3	4	450	Développement de l'application Informatique de la cellule Robotique/Couleur	Visual Studio, SQL-Server, MS-Caméra GigaBit, Automate de vision	/

Le pôle a accueilli des étudiants ESSTIN pour la participation à l'Eco-Marathon Shell et des étudiants du Master IS pour la participation au concours RobAFIS.

1.1.4. Formations utilisatrices et heures effectuées

Ecole/Formation	Niveau	Nombre d'étudiants	Nombre heures x élèves
Arts et Métiers ParisTech Metz	Bac+3	120	31239
Arts et Métiers ParisTech Metz	Bac+4	183	43397
Arts et Métiers ParisTech Metz	Bac+5	28	8232
Arts et Métiers ParisTech Metz	STA	10	3200
Arts et Métiers ParisTech Metz	PJE	6	2400
Arts et Métiers ParisTech Metz	Bac+5	1	400
ENSAIA	Bac+5	25	160
ENSEM	Bac +5	7	104
ENSGSI	Bac+3 à +5	205	4952
ENSTIB	Bac+5	22	168
ESIAL	Bac+3 à +5	127	5020
ESSTIN	Bac+2 à +4	409	18340
IUT GMP	Bac+2	48	898
Licence EEAR	Bac+3	92	3076
Licence SM	Bac+3	8	5766
L. Pro. Maint.	Bac+3	12	332
Masters INE, DG, 3S, IMO I	Bac+5	91	2976
Master IS EEAPR	Bac+4 à +5	143	29062
Master ADE	Bac+5	15	80
Polytech' Montpellier	Bac+5	10	354
CESI Nancy	Bac+5	25	174
ENIM 5A	Bac+5	20	304
S/t Formation initiale	-	1607	160634
NUFC	Bac+3	25	3456
CNAM RPI	Bac+3	8	672
CNAM HTO	Bac+4	6	240
Formation interne	-	28	995
VAP	-	1	80
S/t Formation continue	-	68	5443
Thèses LCFC/CRAN	Bac+6 à +8	13	9300
Libre service	-	-	9399
S/t Libre service	-	13	18699
Total pôle	-	1688	184776

1.1.5. Formation des formateurs

Intitulé	Organisme formateur	Lieu	Nombre de personnes	Nombre de jours
Université d'été Lean	Université de Savoie	Annecy	1	3
MEGA Publisher	MEGA	Paris - MEGA	2	2
Sauveteur Secouriste du Travail	UHP	Nancy - UHP	1	2
Initiation logiciel UNITY PRO	Schneider Electric	Metz - Schneider	1	0,5
Faire évoluer SMQ vers ISO9001:2008	UHP	Nancy - UHP	2	1
Habilitation Electrique	UHP	Nancy - UHP	1	3
Formation Professionnelle Tout au Long de la Vie	UHP	Nancy - UHP	1	0,5
Le tableau de bord au service de la performance	UHP	Nancy - UHP	1	1
Recyclage Sauveteur Secouriste du Travail	UHP	Nancy - UHP	3	0,5
Comptabilité générale	UHP	Nancy - UHP	1	3
Comptabilité analytique	UHP	Nancy - UHP	2	2
Delmia	Keonys/DS	Nancy - Pôle	7	4
Définir des objectifs pour améliorer la performance	IRA	Metz - IRA	1	2
Solidworks	LPM	Nancy - Pôle	8	2

1.2. Animation scientifique et technique

1.2.1. Transfert et valorisation

Le pôle est impliqué dans l'Association Française d'Ingénierie Système au travers de la co-animation du comité technique Formation et Compétences. Le directeur du pôle est aussi le correspondant du réseau national AIP-Priméca auprès de l'AFIS. De nombreuses personnes du pôle ont participées au forum académique 2008 qui s'est tenu à Nîmes.

Le pôle participe à l'association AptInnov « Innovation et Compétences », elle a pour objectif de réunir des professionnels d'horizons multiples, industriels, enseignants, chercheurs, experts, soucieux de partager leurs savoirs et savoir-faire pour développer la culture de l'innovation, valoriser le capital humain et construire des partenariats performants (www.aptinno.fr).

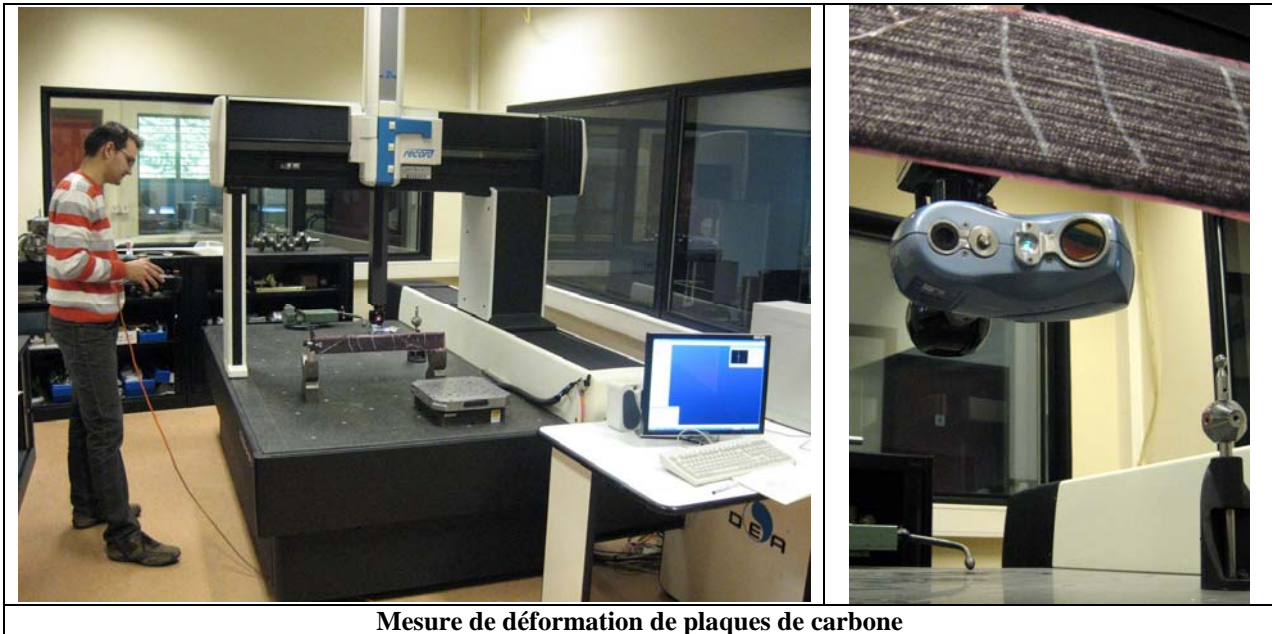
De nombreuses soutenances de projets et de stages industriels (Master IS, ...) sont réalisées dans le pôle et permettent une confrontation avec le monde industriel au travers des tuteurs de stage.

Une nouvelle formation aux techniques d'usinage grande vitesse a été réalisée pour le personnel de l'entreprise BOX Industrie.

L'Institut Jean Lamour (IJL) de Nancy met en place un projet nommé « TUBE ». Il est la mise en commun des compétences et des moyens concernant l'élaboration sous ultravide et la caractérisation in situ de nano objets. Ce nouvel outil, unique en Europe, permettra de réaliser des prototypes nouveaux présentant des propriétés nouvelles. Il ouvrira des perspectives pour la recherche et le développement, et aussi des possibilités de collaboration avec les industriels. Le principe général est d'interconnecter différents équipements ultravide, de dépôt de couches minces et de moyens de caractérisation structurale, magnétique et chimique, autour d'un tunnel (40m) de transfert des échantillons sous ultravide. Dans le cadre d'une collaboration avec l'IJL, le pôle

coordonne des projets d'étudiants pour motoriser, automatiser et superviser le déplacement de trois chariots porte-échantillons dans le tunnel ultravide.

Une autre collaboration avec le laboratoire LGIPM de Metz, a donnée lieu à une succession de mesures sur la machine à mesurer tridimensionnelle équipée du capteur laser. Il s'agissait de mesurer la déformation de plaques de carbone, afin de valider leur processus de moulage.



Mesure de déformation de plaques de carbone

Le pôle AIP PRIMECA Lorraine a participé à l'exposition Intersculpt 2008 organisée à l'occasion de la manifestation « Fête de la Science », en l'accueillant dans les locaux du centre Arts et Métiers ParisTech Metz.

1.2.2. Participation aux activités organisées par le réseau national

Activité	Lieu – Date	Nombre de personnes du pôle	Nombre de publications
JT « Rex Qualité »	Pôle Lorraine – 5/12/2008	5	2
Réflexion sur la notion de client pour le réseau AIP	Arts et Métiers ParisTech Paris – 7/05/2009	2	1
JT « Entreprise numérique communicante »	Pôle RAO – 5 et 6/02/09	3	0
Congrès IDMME'08	Tsinghua – 8 au 10/10/08	2	1
Congrès national de Laplagne	La Plagne – 22 au 24/04/09	12	5

1.2.3. Thèses soutenues ayant utilisé des moyens du pôle

Nom	Titre de la thèse	Spécialité	Soutenance	Lieu
E. Becker	Investigations expérimentales et numériques pour l'identification des paramètres clefs du procédé de thixoforgeage de l'acier sur le produit mis en forme	Mécanique et matériaux	02/12/2008	Arts et Métiers ParisTech Metz
E. Schneider	Contribution à l'étude des mécanismes de formation des couches de transfert non-métalliques. Caractérisation de l'usinabilité d'aciers à très hautes caractéristiques mécaniques à usinabilité améliorée. Méthodologie, expérimentations et analyse en tournage et perçage	Mécanique	23/02/2009	Arts et Métiers ParisTech Metz
H. Aladad	Conception du système de fabrication de pièces mécaniques en grand série : formalisation de la configuration géométrique (enveloppe) et cinématique de Machine-Outil Reconfigurable	Génie mécanique	09/07/2009	Arts et Métiers ParisTech Metz
J.-P. Auzelle	Proposition d'un cadre de modélisation multi-échelles d'un système d'information en entreprise centré sur le produit	Automatique, Traitement du Signal, Génie Informatique	11/03/2009	UHP Nancy
E. Thomas	Contribution à la prise de décision dynamique en maintenance prévisionnelle par formalisation d'un principe d'opportunité	Automatique, Traitement du Signal, Génie Informatique	15/07/2009	UHP Nancy

1.2.4. Thèses en cours ou autres, utilisant des moyens du pôle

Laboratoire	Thème traité	Outils utilisés
LCFC	Industrialisation du procédé de FSW	CATIA, DELMIA
LCFC	Identification de la déformation de denture en traitement thermique	MMT, CATIA, FORGE
LCFC	Formage assisté par vibrations	CATIA,
LCFC	Industrialisation de pièces aéronautiques	MMT, CATIA
CRAN	Adaptation protocolaire des réseaux sans fil pour l'industrie	TELMA, Réseau sans fil
CRAN	Contribution à la formalisation du processus de pronostic par couplage de modèles probabilistes et événementiels dans un environnement opérationnel évolutif.	TELMA, Suite CASIP, Vibnode
CRAN	Formalisation de la relation d'interopérabilité dans un contexte de systèmes d'information centrés sur le produit	ERP Sage Adonix, MES Flexnet
ERPI	Formalisation de processus individualisés complexes	Smarteam, CATIA

1.2.5. Mémoires de master recherche ayant utilisé des moyens du pôle

Nom	Titre de la thèse	Spécialité	Soutenance	Lieu
KHAN	Mise en forme des matériaux à l'aide des vibrations	Conception Industrialisation Innovation	Juin 2009	Arts et Métiers ParisTech Metz

1.3. Ressources du pôle

1.3.1. Ressources humaines

Le tableau suivant recense les ressources humaines (IATOS) du pôle en « Equivalent Temps Plein » :

Type	Nombre en poste CDI	Nombre en poste CDD	Nombre en poste sur fonds propre	Total
Ingénieur de recherche (IR)	1	0	0	1
Ingénieur d'études (IE)	2,33	0	0	2,33
Assistant Ingénieur (ASI)	1	0	0	1,00
Technicien	0,10	0	0	0,10
Secrétaire	0	0	0,80	0,80

1.3.2. Cofinancements

Le pôle a acquis une machine à injecter de type BABYPLAST avec une participation de la région Lorraine, pour un montant total de 32K€ avec le cofinancement suivant :

- Région Lorraine 31%
- Arts et Métiers ParisTech Metz 38%
- Pôle AIP-PRIMECA Lorraine 31%