



Villers, le 31 octobre 2008

# **Pôle AIP-PRIMECA Lorraine**

## **Rapport d'activités - Année universitaire 2007-2008**

### **Sommaire**

<b>Introduction</b> _____	<b>2</b>
<b>1. Animation pédagogique</b> _____	<b>2</b>
1.1. Projets pédagogiques	2
1.2. Acquisitions significatives	4
1.3. Projets d'étudiants et projets industriels	5
1.4. Formations utilisatrices et heures effectuées	6
1.5. Formation des formateurs	7
<b>2. Animation scientifique et technique</b> _____	<b>7</b>
2.1. Transfert et valorisation	7
2.2. Participation aux activités organisées par le réseau national	8
2.3. Thèses soutenues ayant utilisé des moyens du pôle	9
2.4. Thèses en cours ou autres, utilisant des moyens du pôle	9
2.5. Mémoires de master recherche, ayant utilisé des moyens du pôle	10
<b>3. Ressources du pôle</b> _____	<b>9</b>
3.1. Ressources humaines	10
3.2. Cofinancements	10

## **Introduction**

Après sa certification ISO 9001 en avril 2005, l'année 2008 marquait une étape importante puisque, au bout de trois ans, il s'agissait d'obtenir son renouvellement. Un nouvel auditeur de l'AFAQ à ainsi réalisé un audit en mars 2008, son résultat très positif à permis un renouvellement de la certification pour une nouvelle période de trois ans (<http://www.aip-primeca.net/aip1>). Dans cette même logique d'amélioration, une démarche de management intégré Qualité, Sécurité et Environnement est en place.

Les actions majeures du pôle durant l'année 2007-2008 sont les suivantes :

- Déploiement de l'action de mutualisation intitulée « Réseau Lorrain de Ressources en Mécanique Numérique » et cofinancée par la région Lorraine ;
- Mise en place d'un projet visant à éprouver l'utilisation du PLM Smarteam sur une étude complète de la conception à la réalisation d'un bras manipulateur de palettes ;
- Mise à niveau technologique d'une plateforme de robotique et vision couleur avec le soutien de la région Lorraine ;
- Montage d'un dossier auprès de la région pour l'acquisition d'une machine d'injection de matières plastiques.

## **1. Animation pédagogique**

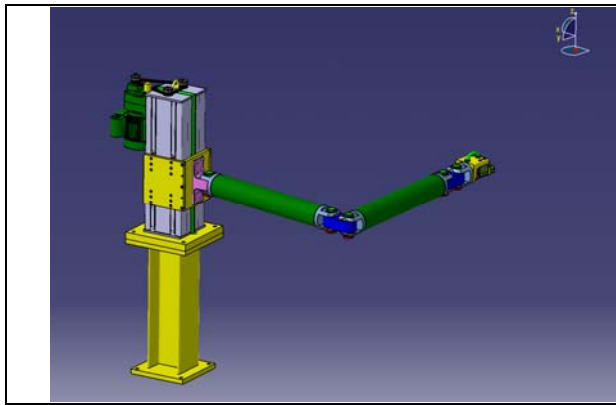
### **1.1. Projets pédagogiques**

Le projet « réseau Lorrain de ressources en mécanique numérique » soutenu par la région Lorraine a été déployé avec efficacité. Il permet de mutualiser les compétences et les ressources informatiques de 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. Le Pôle AIP-Priméca Lorraine en est le gestionnaire et l'animateur. Plusieurs établissements sont directement concernés : EEIGM, ENSEM, ENSGSI, ESSTIN, UHP FST et le centre ENSAM de Metz. On peut néanmoins regretter que certains établissements n'adhère pas à ce type de logique et préfère faire cavalier seul, à l'image de l'école d'ingénieurs ESIAL qui a fait l'acquisition de licences CATIA pour quelques heures d'enseignement.

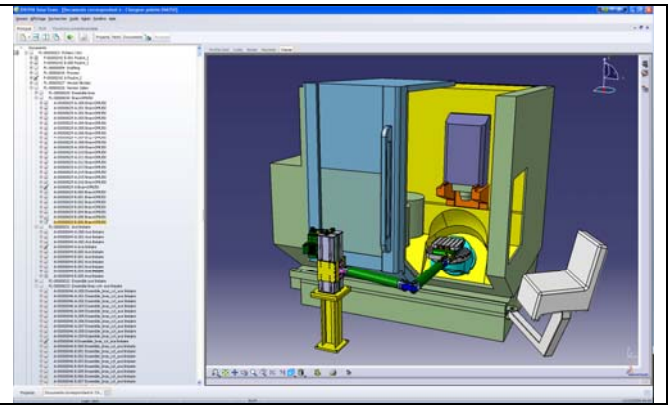
Dans le cadre de l'enseignement et du déploiement du PLM au sein du pôle, un projet impliquant les enseignants de CFAO a été initié. Il vise à mettre en œuvre le PLM Smarteam sous CATIA dans le cadre de l'étude d'un bras manipulateur permettant de charger et décharger les palettes du centre d'usinage UGV. Cette démarche permet de définir les modes d'utilisation du PLM et leurs déclinaisons en enseignement. Il s'agissait aussi de développer des compétences métiers pour des personnes référentes sur ce domaine (un enseignant et un ingénieur du pôle).

La plateforme associant la robotique et la vision couleur est en cours de remise à niveau technologique. Elle vise l'e-production de lots de produits plastiques de couleur (tubes homéopathiques) par un robot industriel 4 axes de type SCARA. Elle doit permettre l'enseignement de l'intégration de technologies modernes : communication industrielles type Ethernet et OPC, automate de vision, ..., dans le respect des normes de sécurité applicables.

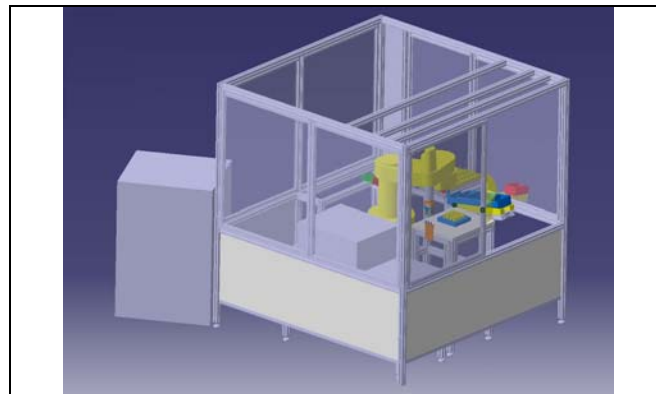
Cette plateforme sera proposée dans le cadre de l' « Institut Ouvert » du réseau AIP-PRIMECA.



**CAO du bras manipulateur de palette**



**Environnement PLM Smarteam du bras manipulateur**



**CAO de la plateforme robotique et vision couleur**

Afin d'inculquer aux ingénieurs formés aux nouvelles technologies du prototypage rapide un esprit nouveau de démarche de conception et d'industrialisation d'un produit, le site messin a déposé un dossier auprès de la région pour acquérir une machine d'injection de matières plastiques. L'utilisation détournée de cet équipement constituera l'aspect innovant de la démarche proposée dans l'évolution de la formation en permettant la fabrication de pièces "bonne matière, bon procédé, bonne structure et bonne géométrie" afin de valider la démarche de conception et de fabrication très rapidement à partir du seul fichier CAO de la pièce.

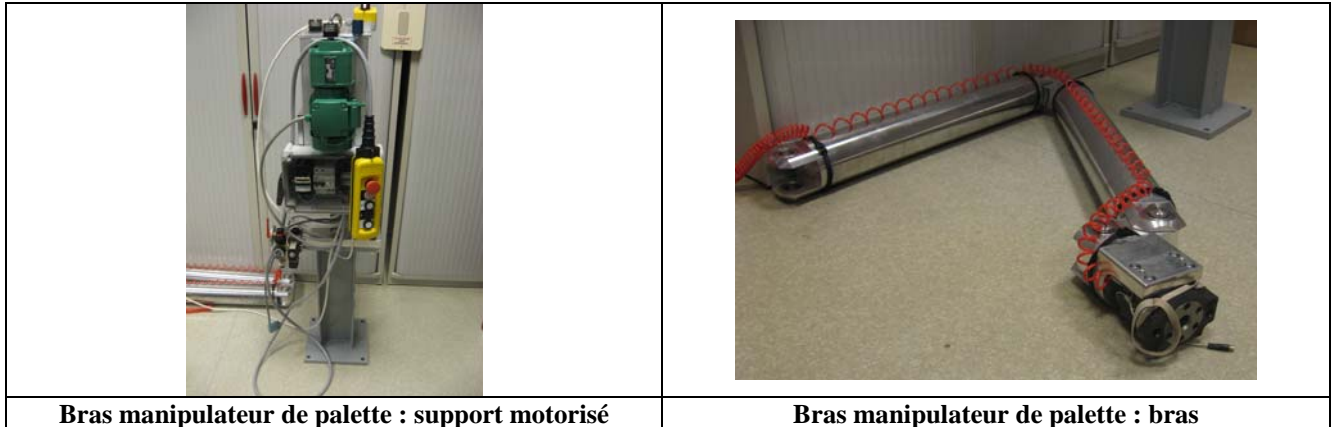
Le site messin a accueilli des élèves-ingénieurs de l'ESSTIN dans le cadre d'un projet et a mis à leur disposition les équipements et compétences de l'atelier de fonderie. L'objectif de ces élèves était de modifier la géométrie d'une pièce en vue de sa fabrication en fonderie par coulée gravitaire. Les ressources mobilisées comprenaient, outre le modelleur géométrique CATIA, le logiciel métier MAGMA et les moyens de fabrication rapide d'outillage dont l'imprimante 3D ZPrinter.

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

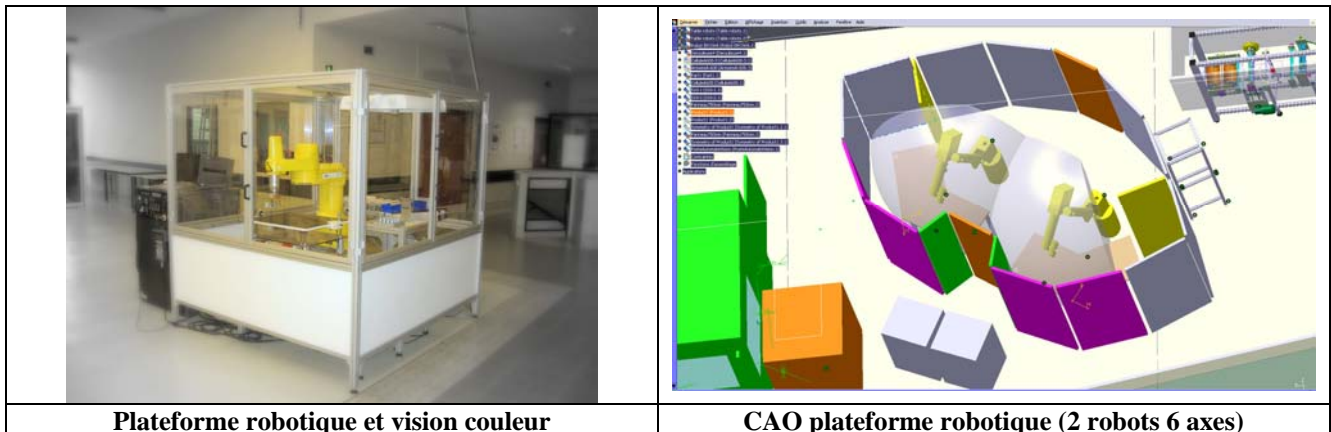
Par ailleurs, le pôle a accueilli en février 2008 un groupe d'étudiants de l'Université Libano-Américaine de Byblos (Liban) accompagné par leur professeur Ramy HARIK (ancien doctorant du CRAN) dans le cadre d'un voyage d'étude sur le thème « CFAO ». Suite à ce séjour trois étudiants sont revenus en juin 2008 pour un stage pratique de 5 semaines.

## 1.2. Acquisitions significatives

Le bras manipulateur permettant de charger et décharger les palettes du centre d'usinage UGV a été réalisé en interne. Il est en cours de montage et de test. Il dispose d'une commande manuelle pour régler la position verticale de la palette comme le montre les photos suivantes.



Dans le cadre du projet de management intégré QSE et suite à l'audit sécurité mené par l'APAVE, la plateforme associant la robotique et la vision couleur est restructurée totalement aussi bien d'un point de vue mécanique, en intégrant les recommandations en termes de sécurité, que d'un point de vue pilotage avec l'ajout d'un automate de vision (PC industriel). L'autre plateforme robotique constituée de 2 robots 6 axes et de 2 caméras noir et blanc est elle aussi en cours de mise en conformité.



Deux salles informatiques ont été renouvelées pour permettre l'utilisation dans de bonnes conditions (rapidité) les outils de CFAO et de modélisation.

Le site messin a vu la création d'une nouvelle salle informatique dédiée à la CFAO. L'accent est mis sur l'usinage de pièces complexes : les PC sont équipés de logiciels Dassault Systems : CATIA pour la génération des parcours d'outil, DELMIA pour la représentation de la machine-outil et la simulation des parcours outil. Le logiciel NC SIMUL de Spring Technologies, également disponible dans cette salle, permet le cas échéant de modifier les trajectoires. Cet équipement est complété par un centre d'usinage grande vitesse 5 axes DMC75V Linear complémentaire de la machine-outil installée sur le site nancéen et acquis par le centre Arts et Métiers ParisTech de Metz avec l'aide de l'Etat, de la Région Lorraine et du laboratoire LGIPM. La salle accueille notamment les cours à destination des auditeurs du CNAM en filière RPI.

Les capacités de prototypage rapide de l'atelier de fonderie ont été développées avec l'achat d'une station de strato-conception. Elle rejoint l'imprimante 3D ZPrinter de la société ZCorp, matériel financé par le pôle AIP PRIMECA Lorraine. Ces moyens permettent d'éviter la rupture de la chaîne numérique qui désormais couvre la modélisation géométrique de la pièce, la conception du moule correspondant et l'obtention directe du modèle de fonderie. Ces moyens sont mis à la disposition d'un certain nombre d'établissements partenaires dans le cadre de la formation initiale ou de la formation continue.

### 1.3. Projets d'étudiants et projets industriels

Type d'étudiants	Nbr	Durée du projet (h)	Thème traité	Outils utilisés	Partenaires
ENSAM PJE	1	400	Conception d'un moteur thermique à barillet	CATIA V5	
ENSAM PJE	1	400	Moteur à taux de compression variable - Mise au point du process de fabrication	CATIA V5, MMT	MCE5
ENSAM STA	1	320	Usinabilité de pièces forgées - Application à une pièce de sécurité automobile	CATIA V5, MMT, MOCN	LISI Automotive
ENSAM STA	1	320	Ecomarathon Shell - Conception d'un châssis de véhicule destiné	CATIA V5, MOCN, moyens de PR	
ENSAM STA	1	320	Conception d'engrenages - Développement d'une nouvelle géométrie	CATIA V5, moyens de PR	
Master IS 1	6	300	Participation au concours Robafis 2008	Gestion de projet, MEGA	AFIS
Master IS 2	6	70	Simulation de réseaux 802.11e sous OPNET	OPNET	
Master IS 2	2	70	Réalisation d'une maquette de SGDT médicale sur un PLM Santé - Advitium	Advitium, MEGA	LASCOM
DUT GMP 2	2	90	Projet robotique IUT GMP	CUGV, CATIA	
Master IS 2	5	70	Traçabilité des produits à l'AIPL	MEGA, FLEXNET	

Le pôle accueil des étudiants ESSTIN pour la participation à l'Eco-Marathon Shell.

#### 1.4. Formations utilisatrices et heures effectuées

Ecole/Formation	Niveau	Nombre d'étudiants	Nombre heures x élèves
ENSAIA	Bac+5	22	128
ENSAM	Bac+3	106	27627
ENSAM	Bac+4	100	45700
ENSAM	Bac+5	19	1000
ENSAM	STA	8	2560
ENSAM	PJE	10	4000
ENSAM	Bac+5	8	3200
ENSEM	Bac +5	20	98
ENSGSI	Bac+3 à +5	190	4992
ENSTIB	Bac+5	11	144
ESIAL	Bac+3 à +5	180	7944
ESSTIN	Bac+2 à +4	410	21001
IUT GMP	Bac+2	48	1214
Licence EEAR	Bac+3	65	2704
Licence SM	Bac+3	11	4556
Licence Pro. Maintenance	Bac+3	24	2064
Master INE, DG, 3S, IMOI	Bac+5	77	4420
Master IS EEAPR	Bac+4 à +5	164	38411
Polytech' Montpellier	Bac+5	12	354
Master ADE Nancy 2	Bac+5	22	252
ULA - Liban	Bac+4 à +5	10	574
S/t Formation initiale	-	<b>1517</b>	<b>172943</b>
CUCES	Bac+3	12	228
CNAM RPI	Bac+3	8	880
CNAM HTO	Bac+4	6	240
Formation de formateurs	-		620
Validation des acquis professionnels (VAP)	-	1	120
S/t Formation continue	-	<b>27</b>	<b>2088</b>
ESSTIN	BAC+3	4	48
Thèses LGIPM	BAC+6 à BAC+8	5	4000
Mémoires CNAM	BAC+5	2	1600
Libre service	-	-	6560
S/t Libre service	-	<b>11</b>	<b>12208</b>
Total pôle	-	<b>1555</b>	<b>187239</b>

## 1.5. Formation des formateurs

Intitulé	Organisme formateur	Lieu	Nombre de personnes	Nombre de jours
Catia V5 Advanced Machining	Dassault Systemes	Pôle	6	1,5
Formation SIFAC Financier	UHP	UHP	2	5
Maintenance d'une base de données SQL-Server 2005	KIODAN	KIODAN Nancy	1	3
Recyclage SST	UHP	UHP	2	0,5
Animation d'équipe	UHP - AFPI	UHP	1	6
Smarteam	Dassault Systemes	Pôle	8	3
Smarteam Administration	Dassault Systemes	Pôle	9	1
Formation C#	Pôle	Pôle	7	2
Logiciel MSProject	UHP - CUCES	UHP	1	1
SST	UHP	UHP	1	2
Logiciel ADE	UHP	UHP	1	2
Modélisation MEGA PROCESS	MEGA	MEGA Paris	1	3
MEGA PROCESS avancée	MEGA	MEGA Paris	1	2
CATIA	Pôle	Pôle	5	0,5
NAS	EMC <sup>2</sup> & NETAPP	Pôle	6	1,5
OPNET	CRAN	Pôle	6	1
Solidworks	LPM	Pôle	8	2

## 2. Animation scientifique et technique

### 2.1. Transfert et valorisation

Le pôle a co-organisé le forum académique de l'AFIS qui a rassemblé près de 110 personnes pour 5 conférences plénières et 6 ateliers orientés formation et 6 ateliers orientés recherche. La journée thématique « Ingénierie système » était intégrée à ce forum. En particulier, l'atelier 2 « Apprendre l'Ingénierie Système par la pratique » était piloté par le pôle. Il a contribué au partage des pratiques et des expériences pédagogiques de l'enseignement de l'IS conçu autour de projets.

Des journées techniques ont été organisées :

- En Novembre 2007 sur les bras de mesures et les capteurs lasers avec la société Faro ;
- En février 2008 sur les Scanners 3D avec la société Konica Minolta.

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.aptinnoov.fr](http://www.aptinnoov.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 formation aux techniques d'usinage par machine-outil à commande numérique a été réalisée pour le personnel de l'entreprise BOX Industrie.

Différentes opérations de prestation de services ont été menées à bien durant cette période, on peut citer à titre d'exemple :

- Digitalisation des os d'un pied (étude de prothèses) pour le laboratoire LEMTA ;

- Etude et réalisation en CFAO et Tournage CN de différentes pièces mécaniques pour la société HONEYWELL ;
- Etude et réalisation d'un rétrofit d'une machine d'oxycoupage à commande numérique pour les établissements Jean-Claude DUBOIS ;
- Réalisation d'un Banc d'étude de vibration pour le service ATELA de l'UHP ;
- Conception, usinage et montage d'une maquette de propulseur de fusée pour l'association d'étudiants Mag Khi Phi.

Le pôle AIP PRIMECA Lorraine a participé à l'exposition Intersculpt 2007 organisée à l'occasion de la manifestation « La Science en Fête ». Cet événement était organisé avec le Conseil Général de Meurthe & Moselle. Le pôle a mis à disposition du Conseil Général l'imprimante 3D ZPrinter du 08 au 14 octobre 2007 permettant de réaliser un certain nombre de sculptures numériques. L'ENSGSI a mis à disposition son imprimante 3D. Une œuvre de C. Lavigne en strato-conception a aussi été réalisée pour cette manifestation.

Notre participation, avec transfert momentané de notre machine au Conseil Général de Nancy, pour la fête de la science en octobre 2007 a été un vif succès. Une vingtaine d'œuvres numériques a été imprimée. La reconduction de cette manifestation de l'association ARS MATHEMATICA est envisagée sur 2008 au centre ARTS et METIERS ParisTech de Metz.



## 2.2. Participation aux activités organisées par le réseau national

Activité	Lieu – Date	Nombre de personnes du pôle	Nombre de publications
JT « Ingénierie Système »	ESIAL Nancy – 28/11/2007	10	14
JT « Ateliers de la Métrologie »	IUT Nantes – 07 et 08/02/2008	1	0
JT « REX PLM 3 »	ENSAM Châlons-en-Champagne – 19 et 20/03/2008	8	1
JT « Liaison CAO-Calcul »	ENSIAME Valenciennes – 22/05/2008	0	0

### 2.3. Thèses soutenues ayant utilisé des moyens du pôle

Nom	Titre de la thèse	Spécialité	Soutenance	Lieu
AL AHMAD Mohamad	Industrialisation de procédé : contribution à la maîtrise de l'opération de tréflage ou fraisage vertical-approches analytique et expérimentale.	Génie mécanique	04/2008	ENSAM Metz
MAUCHAND- BOSCH Magali	Modélisation pour la simulation de chaînes de production de valeur en entreprise industrielle comme outil d'aide à la décision en phase de conception / industrialisation	Génie industriel	10/2007	ENSAM Metz
THIBAUT Alexandre	Contribution à l'intégration produit : processus de fabrication, application au domaine de la forge. Doctorat	Génie industriel	06/2008	ENSAM Metz
Jean-François PETIN	HDR - Méthodes et modèles pour un processus sûr d'automatisation	Production Automatisée	12/2007	ESIAL Nancy
Salah DEEB	Contribution méthodologique à la maîtrise conjointe de la qualité d'un produit et de ses processus de production par une modélisation des concepts qualité	Production Automatisée	03/2008	UHP Nancy
Souheil ZINA	Proposition d'un cadre de modélisation pour les applications PLM : Application à la gestion de configurations	Production Automatisée	11/2007	UHP Nancy

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

Laboratoire	Thème traité	Outils utilisés
LGIPM	Identification de la déformation de denture dans un processus de traitement thermique par une approche dimensionnelle	CATIA V5, MMT
LGIPM	Systèmes manufacturiers reconfigurables : conception d'une machine outil reconfigurable	CATIA V5, DELMIA
LGIPM	Interaction produit/process en forgeage-usinage – Amélioration de l'usinabilité	CATIA V5, LABVIEW, tours, fraiseuses
LGIPM	Industrialisation du procédé de FSW	CATIA V5, DELMIA
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	Spécification d'une boîte à outils de modélisation pour l'IS de l'interopérabilité d'entreprise centrée sur le produit	Flexnet, Adonix, Catia, SmarTeam, puces RFID, PDA, SFP

## 2.5. Mémoires de master recherche ayant utilisé des moyens du pôle

Nom	Titre de la thèse	Spécialité	Soutenance	Lieu
ATLI Maen	Analyse et conception de systèmes de fabrication reconfigurables	Master C2I	03/07/2008	Arts & Métiers ParisTech - Centre de Metz
BUTT Sajid Ullah	Modélisation analytique d'éléments modulaires de machines reconfigurables	Master C2I	03/07/2008	Arts & Métiers ParisTech - Centre de Metz
ETAVE Benoit	Thixoforgeage de composants pour moteur automobile	Master C2I	03/07/2008	Arts & Métiers ParisTech - Centre de Metz
FERRANDI Julien	Modélisation et simulation du processus de fabrication	Master C2I	03/07/2008	Arts & Métiers ParisTech - Centre de Metz
KHAN Muneeb Ullah	Effet des vibrations sur la mise en forme	Master C2I	03/07/2008	Arts & Métiers ParisTech - Centre de Metz
PUJOL Vincent	Contrôle de pales aéronautiques	Master C2I	11/09/2008	Arts & Métiers ParisTech - Centre de Metz
ROSCA Costel	Atelier numérique - Développement	Master C2I	03/07/2008	Arts & Métiers ParisTech - Centre de Metz
SCHMIDT Samuel	Méthodologie d'estimation d'indicateurs de performance lors de la conception d'un système de production	Master C2I	03/07/2008	Arts & Métiers ParisTech - Centre de Metz

## 3. Ressources du pôle

### 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

### 3.2. Cofinancements

Dans le cadre du « Réseau Lorrain de Ressources en Mécanique Numérique » un cofinancement est obtenu pour la maintenance annuelle des licences, pour un montant total de 10K€ avec le cofinancement suivant :

- ESSTIN 44%
- EEIGM 18%
- ENSEM 18%
- ENSAM centre de Metz 1%
- Pôle AIP-PRIMECA Lorraine 19%

La plateforme « robotique et vision couleur » est soutenue par Oséo Anvar, pour un montant total de 18K€ avec le cofinancement suivant :

- OSEO-Innovation 28%
- Pôle AIP-PRIMECA Lorraine 72%