

# COMTEAM 2007-2008

## BILAN

15 OCTOBRE 2008

## BILAN DES ZONES

INFRASTRUCTURE ET SOUTIEN.....	7
EPITAXIE PAR JET MOLECULAIRE.....	11
FABRICATION DES MASQUES.....	16
PHOTOLITHOGRAPHIE.....	20
CHIMIE.....	25
ELECTROCHIMIE.....	30
METALLISATION.....	34
GRAVURE PLASMA.....	39
IMPLANTATION IONIQUE.....	45
FOURS.....	49
LITHOGRAPHIE ÉLECTRONIQUE.....	54
NANO-IMPRESSON UV.....	59
JET D'ENCRE.....	63
ASSEMBLAGE.....	67
CARACTERISATION.....	73
PROFILOMETRES.....	74
MEB.....	75
AFM.....	77
ELLIPSOMETRE.....	80
MICROSCOPE CONFOCAL.....	81

## BILAN DES PROJETS RTB

GUIDES D'ONDES A CRISTAUX PHOTONIQUES.....	86
RESEAUX D'ANTIDOTS ASYMETRIQUES.....	87
EVAPORATION EN MODELE MICROPOREUX.....	88
METALLISATION ITO.....	89
STRUCTURES TEST CAPA MOS.....	90
REALISATION D'UN MASQUE.....	91
NANO ACOUSTIQUE.....	92
QUANTIFICATION DU DEBIT SANGUIN PAR TEP.....	93
REALISATION D'UN MASQUE.....	94
STRUC EPILOC.....	95
QUANTIFICATION DU DEBIT SANGUIN PAR TEP.....	96
METALLISATION ITO.....	97
RESONATEURS.....	98
PEPS ACOUSTIQUE.....	99
IMMUNOCAPTEURS.....	100
M1MME ET M1MMC.....	101
FORMATION ET DEVELOPPEMENT DE L'INTERVIA.....	102
CAMERA 4 PIXELS A BOLOMETRES.....	103
REALISATION DE FENTES SI.....	104
REALISATION DE 2 MASQUES.....	105
REALISATION DE 3 MASQUES.....	106
ELECTRODES MICROMETRIQUES.....	107
MASK AND PHARE.....	108
REALISATION DE 3 MASQUES.....	109
DECOUPE PLAQUETTES DE SI.....	110

NANOTUBES DE CARBONE SOUS FORT CHAMP MAGNETIQUE .....	111
NANOTUBES DE CARBONE SOUS CHAMP MAGNETIQUE PULSE .....	112
REALISATION DE DISPOSITIFS A ONDES ACOUSTIQUES .....	113
DECOUPE DE SUBSTRATS .....	114
K-ECO-PM1 .....	115
LAMBDA ACCESS .....	116
TZ01B .....	117
DELAQUAGE PLASMA .....	118
REALISATION DE MASQUES .....	119
EVAPORATION EN MODELE MICROPOREUX .....	120
K-TEK-270508 .....	121
CHROMATOPINCES .....	122
MASQUEUV .....	123
CAPTEURS GRAVIMETRIQUES A ONDES ACOUSTIQUES .....	124
SPIN-OPTIC .....	125
GA AS NANOSTRUCTURES .....	126
COMPOSANTS OPTIQUES PIXELLISES .....	127
NANOTUBES .....	128
MOULES EN SILICIUM .....	129
DEPOTS DE POLY SILICIUM .....	130
NANOPARTICULES DANS UNE COUCHE ULTRAMINCE .....	131
DEPOT DE NANOPARTICULES .....	132
SINGLE PHOTON AVALANCHE DETECTOR .....	133

## **BILAN DES PROJETS COMTEAM 2007-2008**

<b>ISGE.....</b>	<b>135</b>
INTEGRATION FONCTIONNELLE .....	136
MOS HAUTE TENSION .....	137
INDUCTANCES INTEGREES .....	139
CAMINO .....	140
MOBIDIC .....	141
VARISTANCES ZNO .....	142
DIAMANT .....	143
SPIRALE INTEGREE .....	144
MOREGAN .....	145
INTEGRATION L+C .....	147
<b>PHOTONIQUE .....</b>	<b>148</b>
DIODE LASER A CRISTAL PHOTONIQUE .....	149
MIOPY .....	151
FILTRE A CRISTAL PHOTONIQUE .....	152
DIODES LASER A RUBAN .....	153
COMPOSANTS A MICROCAVITE VERTICALE .....	154
PROSPECTIVES VCSELS .....	156
NANOSTRUCTURES SUR GAAS .....	158
<b>MOST .....</b>	<b>159</b>
INTEGRATION DE SELFS RF SUR SUBSTRAT SILICIUM .....	160

SOUTIEN MOST .....	162
<b>MINC .....</b>	<b>163</b>
NANO RF .....	164
WATTMETRE RF A MEMS .....	165
MEMS RF DE PUISSANCE .....	166
FIABILITE MICRO-COMMUTATEURS RF .....	167
CIRCUITS RF RECONFIGURABLES .....	169
CIRCUITS RF 3D .....	172
CARACTERISATION MECANIQUE DES MATERIAUX .....	173
SECHAGE GRAVURE ET FONCTIONALISATION CO2 .....	175
<b>M2D .....</b>	<b>176</b>
CAPTEUR DE PRESSION MEDICAL .....	177
DOSIMETRE 4 METAUX .....	180
CAPTEUR DE PRESSION RF .....	181
PACKAGING DES CAPTEURS DE PRESSION .....	182
ESSILOR .....	184
ETUDE DES MATERIAUX LPCVD .....	185
DOSIMETRE NEUTRON .....	186
CAPTEUR DE GAZ - RF .....	187
MICRO CAPTEURS CHIMIQUES EN PHASE LIQUIDE .....	188
PLATEFORMES CHAUFFANTES .....	191
NANOCRISTAUX DE SILICIUM .....	193
INTEGRATION PAR JET d'ENCRE DE MATERIAUX SENSIBLES POUR CAPTEURS DE GAZ .....	194
MICRODISPOSITIFS ORGANIQUES .....	195
JONCTIONS ULTRA MINCES .....	196
<b>N2IS .....</b>	<b>197</b>
MICROACTIONNEUR TOUT POLYMERE .....	198
MAGIMICS .....	199
MICRO ACTIONNEURS THERMIQUES POUR LA MICROFLUIDIQUE .....	200
LABORATOIRE SUR PUCE .....	201
MICRO SYSTEME D ANALYSE PAR CAPTEUR A EMPREINTE .....	202
MICROPYROSYSTEMES .....	203
MICROREACTEURS CHIMIQUES .....	204
ISOLANT ORGANIQUE .....	206
MICROPACC .....	207
MICROSYSTEME D'ENERGIE AUTONOME : RECUP+STOCKAGE .....	209
3D-cell .....	210
REPLICHIP .....	211
PLATEFORMES MULTICAPTEURS : .....	212
<b>NBS .....</b>	<b>214</b>
BIODETECTION OPTIQUE .....	215
NANO BIODETECTION ELECTRIQUE .....	216
PROCEDES SOUPLES POUR LES BIONANOTECHNOLOGIES .....	217
NANOTUBES .....	218
NANOFILS .....	219

BIOCONCENTRATION .....	220
BIOPLUME .....	221
MEMSPIEZO .....	222
PROCEDES NANO POUR LA FORMATION .....	223
NANOSYSTEMES A BASE DE MATERIAUX MOLECULAIRES.....	224

# **BILAN DES ZONES**

# INFRASTRUCTURE ET SOUTIEN

(Bilan des activités du 19 mai 2007 au 30 juin 2008)

## 1. MISSIONS

- Maintenance préventive et curative des réseaux aérauliques et fluides :
  - Traitement d'air (maintenance assurée en collaboration avec le service logistique et une société de maintenance)
  - Production eau DI
  - Centrale eau de refroidissement
  - Centrales gaz purs
  - Système sécurité gaz
  - Fluides : Air sec, vide
  - Aspiration centralisée
- Infrastructure :
  - Assistance technique : assurer l'interface entre les équipements et le réseau collectif
  - CAO des installations annexes : fluides, extraction soufflage, poste de travail.....
  - Encadrement entreprise intervenant pour et en salle blanche (respect du devis et contrôle des règles de sécurité et contamination)
  - Avis de publicité
- Logistique :
  - Réception et transfert des équipements
  - Gestion des gaz pur de process
  - Gestion des consommables : filtre, matériel de raccordement, huile pompes à vide
  - Contrôle qualité : contrôle classe salle blanche : ambiance, poste de travail
- Soutien
  - Gestion des consommables de salle blanche
  - Gestion des tenues de salle blanche
  - Gestion des fiches de process
  - Saisie des bons de commande du service
  - Suivi administratif des projets de recherche externalisés dans le cadre du réseau RTB

## 2. EQUIPEMENTS

- Traitement d'air :
  - 4 centrales d'air neuf équipées de deux humidificateurs
  - système extraction d'air
  - Soufflage : PC commande 126 FFU
- Production eau désionisée :
  - Prétraitement : adoucisseur, charbon actif, osmoseur
  - Traitement : résine lit mélangé, "UV", filtration 0,22µm
  - Pompe de circulation
- Centrale eau de refroidissement :
  - Pompe de circulation 16M3/h -- 3Bars
  - Echangeur eau glacée T° entrée 8°C sortie 15°C

- Filtration 3µm
- Réseau gaz purs :
  - Une trentaine de gaz différents : Hydrogène, azote hydrogéné, argon, oxygène, ammoniac, silane, disilane, dichlorosilane, hélium..... etc
  - Centrales Gaz
- Système sécurité gaz :
  - Capteur : zone four gaz dangereux, MBE seuil O2
  - Scrubber
  - PC commande
- Aspiration centralisée :
  - Groupe d'aspiration
  - Cuve de filtration.
- Centrale vide :
  - une pompe en service + une pompe en réserve pour intervention maintenance
- Contrôle qualité :
  - Appareil de mesure particulaire
  - Anémomètre à fils chaud

### 3. UTILISATEURS

MINC, MOST, PHOTONIQUE, NBS, N2IS, M2D, ISGE, TEAM, RTB

### 4. REFERENTS TEAM

P. Fadel IE - Responsable de zone  
 A. Maiorano TCN  
 M. Benoit TCE  
 C. Fourcade TCN

### 5. MAINTENANCES REGULIERES

- Quotidienne: vérification installation eau DI, eau de refroidissement. Contrôle visuel de l'ensemble des autres équipements situés au rez-de-chaussée dans le local technique.
- Hebdomadaire : visite de contrôle des installations de traitement d'air réalisée par la société de maintenance.
- Maintenance ponctuelle (curative)
  - Eau DI :
    - changement filtres
    - décolmatage membrane osmoseur
    - désinfection boucle de circulation
    - changement lampe "UV"
  - Traitement d'air : changement filtre CTA
  - Toutes les actions avec SPIE
    - Remplacement des filtres
    - Nettoyage humidificateurs
    - Relevés hebdomadaires
  - Sécurité : changement des capteurs de gaz

## 6. OPERATIONS PARTICULIERES

- CAO, DAO réseaux collectifs salle blanche :
  - Aménagement zones métallisation, gravure
  - Modification lignes gaz purs
  - Extension et aménagement de la zone électrochimie
  - Plafond soufflant SAS d'entrée salle blanche
  - Plafond soufflant "IMPLANTEUR" et "FC150"
  - Intégration armoire gaz four "ALOX"
  - Lumière inactinique en zones électrochimie, chimie (synthèse), technologies alternatives
  
- Mise en place des équipements neufs :
  - Zone électrochimie :
    - Aménagement de la zone : "FFU", cloison, fluides, électricité
    - Installation 3 postes de travail Classe 100
    - Installation hotte type sorbonne
    - Installation acétylène pour caractérisation en électrochimie
  - Zone métallisation : "Cluster"
    - Préparation zone: cloison, gaz purs, électricité
    - Réception machine : fabrication platelage, renforcement plancher.
    - Remise en configuration salle blanche : cloisons
  - SAS entrée salle blanche :
    - Plafond soufflant : protection tenues salle blanche
  - Zone four
    - Installation four "ALOX" et intégration matériels électroniques et gaz
  - Zone RTP
    - Installation de deux bâtis : lignes gaz, extraction, eau de refroidissement
  - Zone masque :
    - Installation plaque chauffante haute température
  - Zone technologies alternatives :
    - Installation poste de travail classe 100
  
- Transfert des équipements à l'intérieur de la salle blanche
  - Tournette zone photolithographie vers zone labo chimie
  - Machine collage film : lamineuse
  - Machine Logitech WSB
  
- Travaux d'infrastructure
  - Percement dalle béton sol salle blanche
  - Pose d'une poutre métallique de renfort zone photolithographie
  - Mesure vibration dalle sol, zone photolithographie
  - Vérification des skydomes
  - Modification des alimentations électriques
  
- Contrat nettoyage
  
- Logistique liée à l'arrivée d'équipements

## 7. ANALYSE

Même si le domaine d'activité est très étendu et la charge de travail conséquente les objectifs de la zone ont été atteints.

## 8. PROSPECTIVE

- Les paramètres de la salle blanche semblent équilibrés pour démarrer le "contrôle qualité"
- Finalisation de l'installation des équipements récents.
- Installations des nouveaux équipements : gravure AMS 3200 et "STEPPER"
- Amélioration filtration réseau air sec
- Installation d'un système annexe sur le système d'eau de refroidissement
- Mise en place d'une GTC (gestion technique centralisée) et renvoi du PC sécurité gaz
- Agencement et création d'un atelier de maintenance doté d'un magasin de petit matériel de dépannage.
- Expertise d'un système de traitement des effluents liquides par neutralisation active
- Installation d'un système vocal d'alerte
- Logistique, conception des installations et mise en place des équipements prévus au titre de la convention RTB 2008 :
  - EJM
  - PECVD basse température
  - Spray coating
  - Four 1800°C
  - Gravure phase vapeur
  - Wafer bonder.
- Modifications sur la boucle de refroidissement
- Redondance du système de pompage sur la boucle d'eau DI
- Modification des échangeurs sur les réseaux eau DI et boucle de refroidissement

## 9. CONCLUSION GENERALE

Cette zone est dans un régime de très forte activité. Par leurs compétences les deux intervenants sont complémentaires. P. Fadel est plus centré sur l'interface réseau équipement et A. Maiorano sur les réseaux eux-mêmes.

La grande technicité demandée et la réactivité nécessaire au fonctionnement des installations qui ont conduit à la création de cette zone sont encore plus d'actualité. Afin d'assurer la pérennité des installations et d'en maîtriser les aspects qualité et coût de fonctionnement au service des projets de recherche, il faut poursuivre et amplifier les actions de cette zone

Tous les travaux sont menés en collaboration étroite avec le service logistique dont les compétences et le soutien sont indispensables. Il serait même souhaitable qu'un rapprochement avec ce service puisse s'établir. Cela permettrait une meilleure répartition et compréhension des tâches à réaliser. (Meilleure communication, association sur des projets)

De la même façon l'activité de soutien apportée par M. Benoit et C. Fourcade est essentielle au bon fonctionnement de la structure.

Enfin il faut pointer la lourde charge représentée par l'interface avec nos fournisseurs. La réactivité de leur côté n'est pas toujours au rendez-vous. La qualité des travaux nécessite une attention constante de notre part.

## EPITAXIE PAR JET MOLECULAIRE

(Bilan des activités du 19 mai 2007 au 30 juin 2008)

### 1. EQUIPEMENTS

Equipement	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
<b>Bâti Riber 2300</b>	<b>1985</b>	<b>686020</b>	<b>838400</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• cellules Ga, In, Al, 2xAs<sub>2</sub>, CaF<sub>2</sub>,</li> <li>• cellule plasma hydrogène</li> <li>• Rheed 20kV</li> <li>• Spectromètre de masse (0-100)</li> <li>• Pilotage informatisé du bâti (LAAS)</li> </ul>	1985 2005 2004 1985	30000 51660 26530 6500	48000 55000 28000 10000
<b>Bâti Riber 32P</b>	<b>1994</b>	<b>190686</b>	<b>304800</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• cellules Ga, In, 2xAl, Be, Si</li> <li>• cellule cracker d'As)</li> <li>• cellule plasma azote</li> <li>• Rheed 10 kV</li> <li>• Spectromètre de masse (0-100)</li> <li>• Réflectométrie dynamique accordable</li> <li>• Pyromètre basse température</li> <li>• Pilotage informatisé du bâti (LAAS)</li> </ul>	1994 2001 1998 1994 1994 2005	36000 29220 71928 4000	48000 33000 80000 4500
Spectromètre Auger Riber OPC 105 3kV	1978	15000	50000
Banc de photoluminescence rapide			
Banc de réflectivité	2002	12000	14000
Microscopes optiques	1985	6000	12000
UVOCS	1995	4000	8000

### 2. UTILISATEURS

PHOTONIQUE, RTB

### 3. REFERENTS TEAM

- Alexandre ARNOULT (IR) : responsable de la zone
- Guy LACOSTE (IE)

### 4. MAINTENANCES

- Bâti Riber 2300 :
  - mai 2007 : remontage du réacteur après déménagement
  - juin 2007 : Ouverture du réacteur.

- Remplacement de deux hublots
  - Mise en place manipulateur, RHEED, spectromètre de masse
  - Mise en place des cellules :  $\text{CaF}_2$ , As1, As2, In, Ga, remplacement des creusets, test électrique, chargement
  - Étuvage
- Juillet 2007 : montage caches cellules nouvelle génération ; test.
- Juillet 2007 : Mauvais contact sur la sécurité de l'alimentation du RHEED, envoi de l'alimentation chez STAIB
- Aout 2007 : Installation du système à gravitation d'alimentation des réacteurs en azote liquide
- Septembre 2007 : Test et étuvage de la canalisation d'hydrogène
- Avril 2008 : Installation des capteurs de gaz  $\text{H}_2$  et  $\text{AsH}_3$  (Honeywell)
- Juillet 2008 : Mise en place de support hublot verre/plomb sur écran RHEED
- Aout 2008 : Installation d'une vanne électropneumatique sur la bouteille d'hydrogène.
- Bâti Riber 32P
  - Avril 2007 : du remontage du réacteur après déménagement
  - Juin 2007 : Ouverture du réacteur
    - Remplacement de trois hublots
    - Suppression de la vanne et du pompage différentiel du hublot pyro
    - Déplacement de la cellule cracker As
    - Test électriques, contrôle, remplacement creusets, charge (Al1, AL2, In, Ga, Be, Si)
    - Mise en place des appareils d'analyse (RHEED, spectromètre de masse)
  - Août 2007 : Installation de l'alimentation en azote liquide (système à gravitation)
  - Octobre 2007 : Problème sur la pompe ionique : court-circuit. Remplacement de la pompe (délai Riber : 2mois). Réception en novembre 2007.
  - Février 2008 : Problème de stabilité en température du minichiller du cracker As. Remplacement.
  - Avril 2008 : Etude, conception, modification de la canalisation de la cellule  $\text{N}_2$  ; pompage, étuvage.
  - Avril 2008 : Installation des capteurs de gaz  $\text{N}_2$  et  $\text{AsH}_3$  (Honeywell).
  - Juin 2008 : Ouverture du réacteur ; remplacement de l'écran RHEED, ajout de deux caches hublot, et élimination de dépôts sous le cache As
  - Juillet 2008 : Mise en place de support hublot verre/plomb sur écran RHEED
  - Octobre 2008 : Mise en place de deux Eurotherms série : 3500 pour le pilotage du cracker d'As via le PC (logiciel Jemo développé par 2I).
  - Octobre 2008 : Remplacement du moteur de rotation du substrat.
- Modules intro/transfert
  - Octobre 2007 : Ouverture module d'intro : problème d'entraînement du chariot. Resserrage pignons, vérification, test.
  -

## 5. EVOLUTION DES PROCÉDES

L'évolution majeure dans les procédés réalisés pendant cet exercice concerne la reprise d'épitaxie sur des surfaces de GaAs ayant subi différents type de procédés technologiques.

Cette évolution a été rendue possible grâce à l'étude approfondie de la décontamination de surface par plasma  $\text{O}_2/\text{SF}_6$ , puis au départ d'oxyde sous plasma d'hydrogène dans la chambre

d'építaxie. Cette étude a été menée en collaboration avec le LASMEA, qui a caractérisé par XPS les différentes espèces en surface.

Nous avons ainsi mis au point :

- La reprise d'építaxie sur surfaces micro-structurées par masquage et gravure chimique. La croissance réussie de puits quantiques ayant de bonnes propriétés de luminescence à seulement 20nm de l'interface de reprise d'építaxie démontre la qualité de la décontamination de surface.
- La reprise de croissance sur des surfaces comportant des motifs de  $\text{Si}_3\text{N}_4$ . La qualité structurale de l'építaxie est très bonne, et devrait permettre d'intégrer cette technique à l'intérieur de composants lasers.
- La croissance sélective  $\text{GaAs}/\text{Si}_3\text{N}_4$ . Ainsi, pour des conditions de croissance particulières, nous pouvons inhiber la croissance sur les structures de  $\text{Si}_3\text{N}_4$  en surface, au profit de la croissance sur le GaAs entre les motifs de  $\text{Si}_3\text{N}_4$ .

## 6. FORMATIONS

- Cours TEAM sur l'építaxie par jets moléculaires.

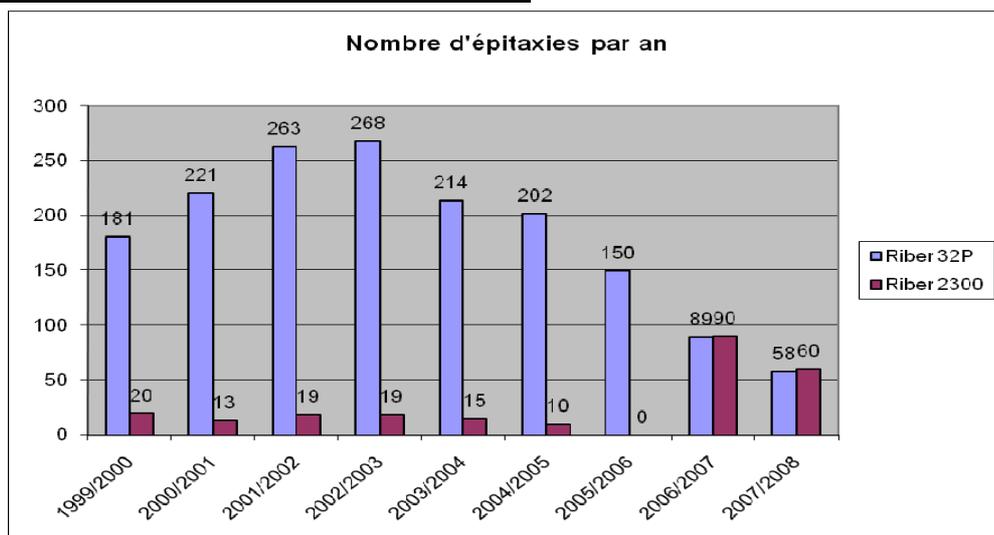
## 7. BILAN

### 7.1. Bilan par technique ou équipement

Sur la période, 58 építaxies ont été réalisées sur la bâti 32P, et 60 sur le 2300. Sept croissances ont été réalisées dans le cadre des demandes RTB. Seul le bâti 32P est concerné par ces activités le bâti 2300 étant très spécifique. Cela traduit une activité de 12% pour l'accueil de projets exogènes.

Rappelons que les bâtis ont été arrêtés en mars 2007 pour être déménagés. La première építaxie a eu lieu en octobre 2007 pour le 2300, et en décembre 2007 pour le 32P.

### 7.2. Evolution au cours des dernières années



### 7.3. Analyse :

Cet exercice est marqué par le redémarrage de l'activité d'építaxie après le déménagement en salle blanche. Quelques problèmes techniques (RHEED du 2300, pompe ionique du 32P par exemple), vraisemblablement liés à ce déménagement ont retardé le

redémarrage et alourdi l'activité de maintenance dans la zone. Cependant, l'activité a maintenant retrouvé sa vitesse de « croisière ».

Les deux bâtis sont utilisés de façon complémentaire.

Le **bâti 32P** sert à la croissance de structures lasers pour le groupe photonique, et de composants LED pour des demandes RTB. Suite à la thèse de Moustapha Condé, qui a démontré que ce bâti était instable à l'échelle de la croissance d'un VCSEL (environ 15h), nous avons arrêté la course effrénée à la position de haute uniformité, très gourmande en temps bâti et en nombre d'épitaxies pour un résultat décevant. La croissance des structures à microcavités est donc en attente d'un nouveau bâti d'épitaxie, mieux adapté aux contraintes liées à ces structures épaisses et complexes. Ce bâti répond donc pleinement à toutes les demandes exprimées pour le moment, à l'exclusion des croissances de type VCSEL.

Le **bâti 2300** s'est montré particulièrement bien adapté aux études plus amont et à la mise au point de la reprise d'épitaxies sur des substrats ayant subi des process en salle blanche.

## 8. PROSPECTIVE

### 8.1. Equipements :

#### **Nouveau bâti :**

La thèse de Moustapha Condé a démontré les faiblesses de nos bâtis pour la croissance de multicouches complexes nécessitant une haute stabilité et une haute uniformité des flux. Il existe une solution simple pour épitaxier ces couches longues : avoir une position de haute uniformité stable par construction géométrique de la chambre d'épitaxie. C'est ce que proposent tous les constructeurs de chambres d'épitaxie : la position horizontale du substrat. Si nous voulons au LAAS continuer à épitaxier des couches de type VCSELs, et ainsi posséder toutes les étapes technologiques jusqu'au composant, il est nécessaire et incontournable d'équiper la zone d'un bâti à géométrie horizontale (prix : de l'ordre de 1,2M€). Cet équipement devrait être acquis dans le cadre de la dotation RTB 2008.

#### **Diffraction X**

La maîtrise de la croissance de couches contraintes (GaInAs, GaAsN, ...) nécessite la caractérisation après croissance par une technique sensible au paramètre de maille perpendiculaire. La diffraction X haute résolution est le moyen le plus puissant pour analyser finement la composition, la contrainte, le taux de relaxation, etc... de ces couches. Nous avons pallié jusqu'à présent à ce manque d'équipement au LAAS par des collaborations, notamment avec le CEMES. Cependant, le diffractomètre du CEMES adapté à nos analyses doit être reconfiguré entièrement pour nos échantillons, et ne peut donc pas être sollicité de façon systématique, comme il conviendrait de le faire... De plus l'utilisation de rayons X peut répondre à d'autres besoins au sein du laboratoire, bien au delà de l'épitaxie par jets moléculaires. Avec les diffractomètres modernes, quasiment tous les matériaux peuvent être analysés : les substances pharmaceutiques, les revêtements de surface, les minéraux, le verre, les feuilles de polymères, les métaux, les produits chimiques, les zéolites, les semiconducteurs bien sûr, et encore bien d'autres... Cependant, tous les diffractomètres ne permettent pas tous les types de mesures, et il s'agira de recenser précisément les demandes afin de pouvoir répondre au plus grand nombre. Il y a donc un besoin criant de ce moyen de caractérisation au LAAS. Le prix d'un tel équipement est de l'ordre de 200k€.

### **8.2. Procédés :**

Nous avons été sollicités par le groupe photonique pour la mise au point de nouveaux matériaux, à savoir :

- intégration de la technique de reprise d'épitaxie dans des composants photonique,
- mise au point de la croissance du GaInAsN par ALE (atomic layer epitaxy),
- mise au point du dopage du GaAsN,
- mise au point de jonctions tunnel à base d'azote.

## **9. CONCLUSION GENERALE**

La zone est en pleine mutation. Non seulement nous avons déménagé en salle blanche, mais nous sommes maintenant pleinement en exploitation de deux réacteurs d'épitaxie simultanément. Le bâti 2300 a clairement pour vocation la recherche amont, alors que le bâti 32P est utilisé pour la croissance de composants. Ces deux activités sont fondamentalement différentes et ne pourraient prendre place dans la même chambre

L'utilisation de ces deux chambres est idéale pour le développement en parallèle d'axes de recherches différents.

Néanmoins le besoin d'un bâti de nouvelle génération est particulièrement criant pour la poursuite du développement de la filière complète de VCSELS. Ce besoin doit être couvert par le biais de la convention RTB2008.

## FABRICATION DES MASQUES

(Bilan des activités du 19 mai 2007 au 30 juin 2008)

### 1. EQUIPEMENTS

Equipement	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
Heidelberg DLW 200	2004	858000	920406
Hamatech (développement)	2007	90000	90000
Hottes flux	2007	61000	61000

### 2. UTILISATEURS

..... MINC, MOST, PHOTONIQUE, NBS, N2IS, M2D, ISGE, TEAM, RTB

### 3. REFERENTS TEAM

- Pierre-François Calmon, IR2 (responsable de la zone)
- Stéphane Aouba (IR CDD) activité à 20%

### 4. MAINTENANCES

- Changement du laser de la table interférométrique du système d'écriture laser.
- Changement des capteurs piezo du focus des têtes d'écriture.
- Changement d'une alimentation de la machine Hamatech de développement résine
- Changement d'une carte de commande du chuck de la machine Hamatech.

### 5. EVOLUTION DES PROCEDES

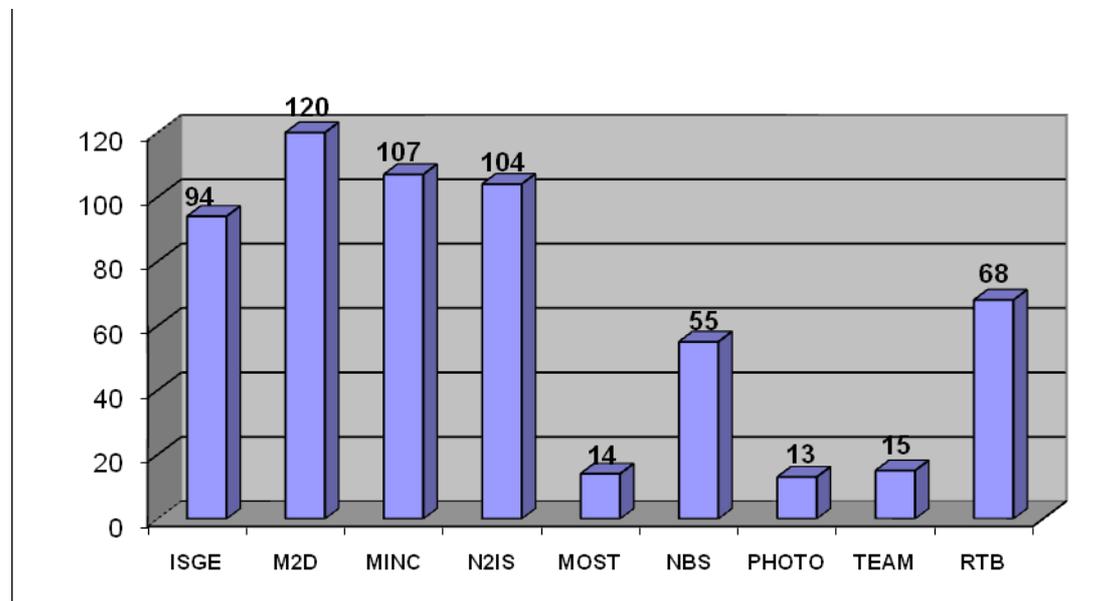
- Mise au point de recettes pour la machine Hamatech de développement des résines et l'attaque chrome des masques.

### 6. FORMATIONS

- Formation de Stéphane Aouba pour la fabrication de masques (40 heures).
- Formation d'une trentaine de personnes à la réalisation de dessins de masques (50 heures).
- Cours TEAM sur la fabrication des masques (1.5 heures).

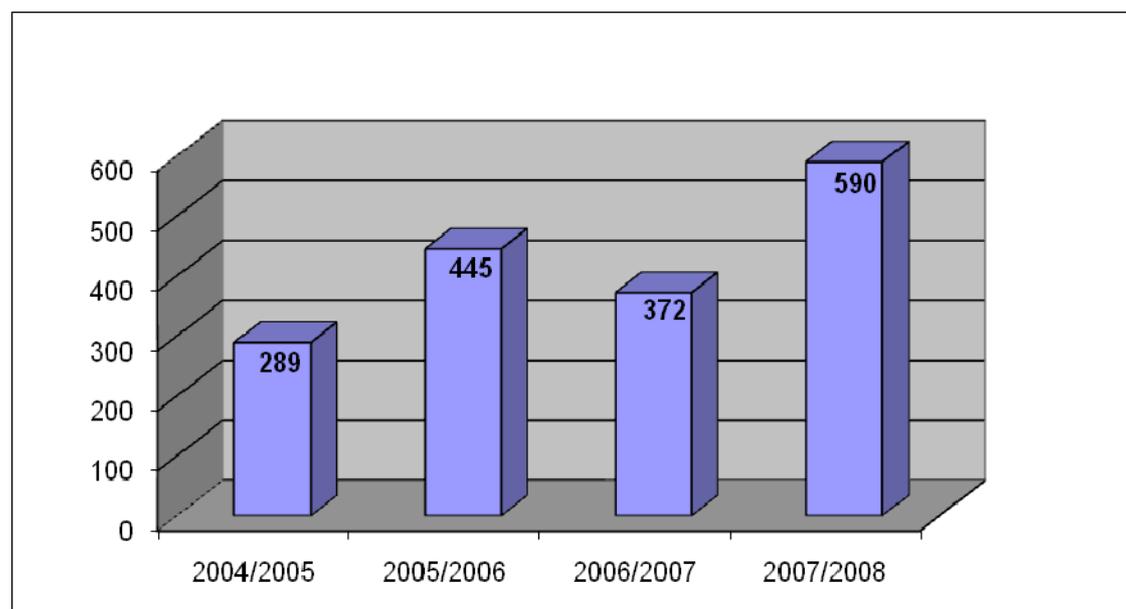
## 7. BILAN

### 7.1. Bilan par groupes utilisateurs :



11.3 % de l'activité est effectuée pour les besoins de la RTB contre 16% l'année précédente.

### 7.2. Evolution au cours des dernières années



### **7.3. Analyse :**

L'activité de fabrication des masques est en constante augmentation. Sur la période considérée (mai 2007 à juin 2008) cette croissance est de l'ordre de 60%. Si la croissance constatée depuis le début 2008 se poursuit il faudra relever une croissance de 50% qui nous amènera à réaliser plus de 650 masques cette année.

Cette croissance continue est liée entre autre à la souplesse de fabrication des masques et à la brièveté des délais de réalisation. Cela semble induire une approche différente auprès des demandeurs. Ils génèrent plusieurs masques pour tester des variantes sur les composants réalisés au lieu de générer un masque qui permet de tester ces diverses variantes. Un certain nombre de masques doivent être fait de nouveaux car la version précédente ne prenait pas en compte certaines contraintes technologiques, etc. Ces faits entraînent non seulement une augmentation du nombre de masques mais également une augmentation des étapes technologiques réalisées ensuite.

Il nous semble nécessaire d'amplifier les efforts de contrôle préalable des procédés de fabrication avant de lancer les réalisations de masques et la conduite des opérations technologiques. Cela ne peut se faire que par un renforcement de l'encadrement des doctorants et stagiaires par les chercheurs permanents qui les ont en charge. Plus localement, pour la zone de fabrication des masques, nous envisageons de rétablir une validation des demandes par les chercheurs permanents préalablement à toute fabrication.

L'activité liée à la RTB représente 11.3% des réalisations mais entraîne un surcroît d'implication lié aux aspects administratifs de gestion de ces demandes.

L'augmentation du volume d'activité justifie s'il en est l'achat du nouvel équipement Hamatech pour le développement et la gravure chimiques des masques chromes, et justifie également l'achat des paillasse de chimie spécifiques. Ces équipements ont permis d'absorber ce volume de plus en plus important et d'améliorer la qualité des masques.

## **8. PROSPECTIVE**

### **8.1. Equipements :**

Dans le but d'améliorer le traitement des masques avant leur utilisation en photolithographie il nous paraît intéressant de procéder à

- L'adaptation des paillasse de chimie des masques pour le délaquage des résines des masques par lots.
- La recherche d'un équipement de rinçage et séchage de masques par lots.

Ainsi nous pourrions traiter les masques de façon collective. Cela aurait pour effet de formaliser les procédures de nettoyage, d'optimiser la disponibilité des masques, et de minimiser le coût unitaire de nettoyage.

### **8.2. Procédés :**

Développement d'un protocole de contrôle qualité automatisé en mixant le procédé d'alignement des masques tout automatique, le procédé de mesures automatique et l'écriture systématique de designs spécifiques. Durée estimée : 20 jours.

Ce protocole permettra également de prévenir les dérives liées au laser interférométrique. Ce phénomène ayant entraîné la réalisation d'un certain nombre de masques défectueux début 2008.

## **9. CONCLUSION GENERALE**

L'implication de Stéphane Aouba à hauteur de 20% de son temps s'avérera bénéfique car elle permettra d'absorber une partie de la demande toujours croissante. Néanmoins le recrutement d'un AI qui aurait en charge les réalisations « formalisées » est la seule solution viable à terme. Il permettra de répondre aux demandes et à PF Calmon de s'investir encore plus dans la coordination de projets.

La question de la validation préalable des procédés de fabrication par tous les acteurs concernés (chercheurs et ITA) est centrale. Elle permettra d'optimiser le volume des réalisations.

La demande RTB est elle aussi en constante augmentation en nombre si ce n'est en volume. Le LAAS est la seule centrale RTB qui possède un équipement automatisé permettant de traiter un volume important de masques.

## PHOTOLITHOGRAPHIE

(Bilan des activités du 19 mai 2007 au 30 juin 2008)

### 1. EQUIPEMENTS

#### *1-a : zone d'équipements manuels (libre service après formation)*

Equipement	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
Tournette Gyrset (x3)	2003	73200	78524
Tournette Suss	2000	23000	26095
Plaque chauffante à rampe (x2)	2002	52000	56937
Etuve HMDS YES	1999	17000	19616
Etuves climatiques (x2)	2005	5000	5158
Microscope LEICA	2005	12500	12895
Armoire réfrigérée	2005	4000	4127
Aligneur MJB3 Suss	1985	61000	95508
Aligneur MJB3 Suss	1980	58000	143488
Aligneur MA 6 Suss	2002	137204	150230
Plaques chauffantes EMS (x6)	1995	750	1200

#### *1-b : zone d'équipements automatiques (libre service après formation)*

Equipement	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
Module EVG 120 pour enduction et révélation et cuisson	2003	892000	956879
Aligneur EVG 620			
Aligneur MA 150 (Suss)	1998	457000	529919
Etuve HMDS JPK	2005	46294	47759
Microscope LEICA	2005	12500	12895
Armoire réfrigérée	2005	4000	4127
Etuves climatiques (x4)	2005	10000	10316

#### *1-c : zone séchage supercritique*

Equipement	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
Sécheur supercritique Tousimis	2004	76200	80033
Sécheur supercritique Recif	2004	137200	144102

### 2. UTILISATEURS

MINC, MOST, PHOTONIQUE, NBS, N2IS, M2D, ISGE, RTB, TEAM

### 3. REFERENTS TEAM

- V.Conédéra, IR Responsable de zone
- L.Mazenq AI,
- F.Mesnilgrete AI,
  
- Intervenants procédés
  - J.B.Doucet IE,
  - D.Bourrier AI,
  - M.Benoit Tce
  - C.Fourcade Tcn
  
- Intervenants maintenance
  - D. Colin (AJT) apporte également son soutien pour les problèmes électroniques et informatiques. Il est important de maintenir cet effort pour plus d'efficacité et une meilleure gestion des dépenses.

### 4. MAINTENANCES

La maintenance est assurée principalement par Laurent Mazenq et Fabien Mesnilgrete.

- Maintenance préventive :
  - tous les mois pour la zone (vérification aligneurs, tournettes, hottes)
  - des aligneurs par Suss Microtec 5 jours/ an
  - sur les EVG par EVG : 4 jours/an (NIL inclus)
  - annuelle effectuée à l'arrêt de la salle blanche en Août 10 jours
- Réparations :
  - EVG 120
    - Changement du bras du robot Genmark
    - Changement du capteur de position du bras de spray du developper
  - EVG 620
    - Optimisation du NIL avec changement de plaques machine
  - MA150
    - Changement de la sonde de puissance lumineuse
    - Changement des moteurs BSA
    - Changement des stabilisateurs pneumatiques
  - MA 6
    - Changement du joint de la chambre à vide et de l'électrovanne
  - MJB3 Si
    - Changement électrovanne
  - plaques chauffantes SU8
    - Envoi à Suss Microtec, immobilisation 3 mois pour réparation montée du plateau chauffant.
  - autres équipements
    - Mise à niveau des tournettes manuelles

## 5. EVOLUTION DES PROCÉDES

- Mise au point d'une résine micro spray de chez Microchem : en cours de développement pour 5µm d'épaisseur et 10µm de résolution. Avantage : pas de surépaisseur en périphérie de substrat et recouvrement de marche
- Aide multiple aux intervenants de la zone pour l'adaptation d'un procédé à un besoin particulier ; ces actions concernent tant les matériaux classiques que les nouveaux matériaux photosensibles comme le PDMS.

## 6. FORMATIONS

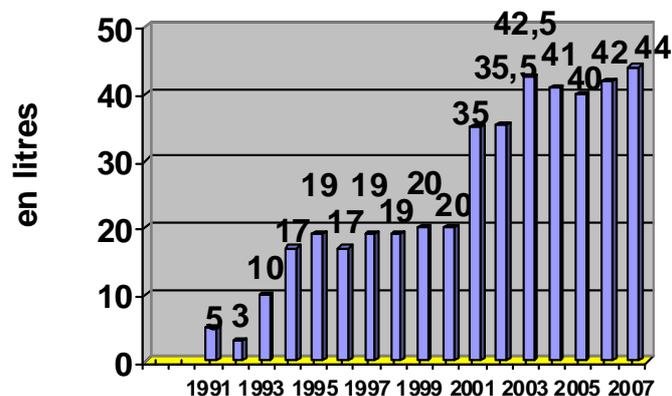
Tous les doctorants et stagiaires sont formés : 52 personnes

- V. Conédéra assure
  - la formation théorique des cours TEAM : 3 cours de 1H30mn chacun
  - aide à l'adaptation des procédés aux besoins particuliers (rôle de conseil) ; mise en œuvre de nouvelles résines.
- L.Mazenq assure
  - la formation théorique des cours TEAM : 1 cours de 1H30mn
  - la formation pratique sur les équipements automatiques EVG et semi-automatique Suss Microtec MA150 et MJB3 : 4H par semaine, 1 semaine sur 2
- F. Mesnilgrete assure
  - la formation pratique sur les équipements automatiques EVG et semi-automatique Suss Microtec MA150 et MJB3. 4H par semaine, 1 semaine sur 2
- Au niveau de l'accueil de personnes extérieures, ont été formés :
  - 1 ingénieur 3D+
  - 1 ingénieur CEMES
  - 1 ingénieur IBS
  - 2 ingénieurs INSA
  - 1 ingénieur NEOSENS
  - 1 ingénieur AUXITROL

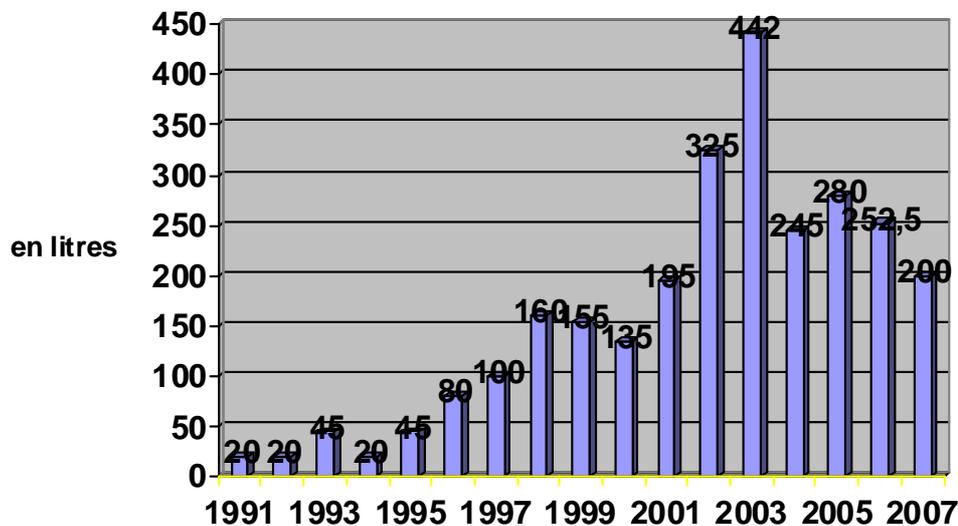
## 7. BILAN

### 7.1. Evolution au cours des dernières années

Consommation de résines photosensibles positives et SU8



## Consommation de révélateurs



La diminution de la consommation de révélateurs est confirmée par l'utilisation du module de développement automatique EVG 120.

- Laminage de feuilles SU8 20 feuilles

### 7.2. Analyse :

La réussite de Fabien Mesnilgrete au concours CNRS est essentielle au service. Il apporte son soutien au développement de procédés photochimiques, chimiques ainsi qu'à l'élaboration de matériaux basse température. Il assure avec Laurent Mazenq la maintenance des équipements et la formation des utilisateurs de la zone. A eux deux, ils règlent la majorité des problèmes de fonctionnement des machines de la zone.

La zone de photolithographie est le passage obligé pour l'élaboration de tous les dispositifs. La gestion des équipements se fait grâce aux plannings qui permettent d'avoir une zone non saturée en terme d'activité.

## 8. PROSPECTIVE

### 8.1. Equipements :

Dans le cadre de la RTB 2007, une machine par projection est en cours d'acquisition. Ce sera un équipement unique au niveau des centrales RTB ; nous devons acquérir des compétences techniques quant à son utilisation et la mise au point des procédés. La phase d'installation de ce type de machine s'évalue à deux mois ; et sa prise en main à 4 mois.

Dans le cadre de la convention RTB2008 il faudra conduire l'expertise et l'achat d'un équipement de spray coating.

### 8.2. Procédés :

La machine par projection permettra de répondre à deux problématiques

- Elle permettra de traiter de nouveaux matériaux (ex : sol-gels) qui collent au masque des machines par contact et d'obtenir des résolutions de 1µm ou inférieures, y compris sur des motifs de grande longueur (applications en micro fluidique) et sur des épaisseurs qui pourraient être supérieures à la dizaine de microns.
- Elle permettra d'atteindre des résolutions de l'ordre de 0.4 µm pour des applications plus « classiques » type microélectronique. Ce sera donc un équipement essentiel pour le développement des nouveaux projets en gestation autour des composants de puissance.

Enfin il faut noter que la structure de ce type d'équipement fera également économiser des masques. Il est en effet possible de réaliser plusieurs niveaux technologiques sur un seul masque support, en profitant de la technique de projection

## 9. CONCLUSION GENERALE

La zone de photolithographie s'est fortement développée ces 5 dernières années ; elle compte actuellement 32 machines ; certaines dans la zone proprement dite, d'autres localisées ailleurs pour des raisons de compatibilité.

La zone présente des équipements relativement récents, un espace et un environnement adaptés, deux jeunes assistants dynamiques et disponibles qui font que l'activité se passe au mieux pour un volume de substrats traités important.

Néanmoins, l'arrivée du stepper entraînera :

- Une activité supplémentaire qui engendrera des difficultés quant à la disponibilité des personnes présentes dans la zone ces prochains mois.
- Des perturbations sur le fonctionnement de la zone pendant la période (environ 2 semaines) où sera réalisée l'installation physique de l'équipement

Jusqu'à maintenant, tous les stagiaires étaient formés aux techniques de photolithographie. Au vu de l'activité des ITA permanents de la zone, il est plus que souhaitable que les stagiaires de moins de 6 mois ne soient plus formés. L'investissement en temps que représente la formation de ces stagiaires ne se révèle pas « payante » et ampute d'autant la disponibilité pour le soutien aux projets de recherche

De plus, on note la nécessité d'une implication de plus en plus importante des permanents ITA de la zone dans l'encadrement des doctorants en lieu et place des chercheurs.

**CHIMIE**

(Bilan des activités du 19 mai 2007 au 30 juin 2008)

**1. EQUIPEMENTS**

<b>Equipement</b>	<b>Année d'achat</b>	<b>Valeur d'achat (€)</b>	<b>Valeur 2008 (€)</b>
Tournette RC8	2000	23000	26095
Hotte synthèse	2008	13950	13950
Poste de nettoyage RCA et piranha collectif 6 ''	2005	122000	125862
Poste de nettoyage RCA et piranha collectif 4 ''	1990	61000	82003
Poste chimie GaAs	2005	23000	23728
2 sorbonnes	2000	46000	52190
Poste inox de délaquage de résine avec 2 bacs chauffants agités par ultrasons	2005	30500	31466
Hottes chimie <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 poste de chimie technologie MOS</li> <li>• 2 postes de chimie</li> </ul>	2005	46000	47456
Poste d'attaque collectif par Buffer HF pour technologie MOS	2005	21300	21974
Centrifugeuse Semitool avec rotor 4 pouce	1990	24400	32801
Centrifugeuse Semitool avec rotor 6 pouces	2005	33500	34560

**Equipements de paillasse**

- 1 centrifugeuse monoplaque
- 2 cuves à ultrason
- 1 sonificateur
- 3 agitateurs magnétiques chauffants
- 4 plaques chauffantes
- 3 agitateurs magnétiques non chauffants
- 1 agitateur type vortex
- 1 plateau d'agitation
- 1 balance précision 1mg
- 1 balance précision 1cg
- 1 congélateur -35°C
- 1 réfrigérateur avec freezer
- 1 microscope NIKON
- verrerie, thermomètres, divers
- un sonificateur
- une cabine antibruit pour sonificateur
- un agitateur vortex
- Remarque 1 balance de précision  $10^{-5}$  g n'est pas encore en service actuellement pour pouvoir fonctionner à ces précisions elle ne peut être posée sur les dalles du plancher salle blanche : il faudrait qu'elle repose directement sur la dalle de béton ou sur une

système antivibratoire. Ces travaux sont à prévoir en corrélation avec le développement de la chimie en salle blanche.

### **Equipements de stockage/ de sécurité**

- 1 armoire à solvants de sécurité
- 1 armoire à produits chimiques

Tous ces équipements sont en libre service, avec formation préalable en particulier pour les postes de nettoyage RCA/piranha

## **2. UTILISATEURS**

MINC, MOST, PHOTONIQUE, NBS, N2IS, M2D, ISGE, TEAM, RTB

## **3. REFERENTS TEAM**

- Responsable de zone : JB Doucet, IE.
- Intervenant : Fabien Mesnilgrente, AI

## **4. MAINTENANCES**

- Changement de la vitre de la sècheuse semitool 4 pouces.
- Changement de vannes électropneumatique et de sonde de température sur la paillasse RCA 4 pouces. Certains bacs non indispensables ne sont plus utilisables sur cette paillasse du fait de la difficulté à trouver des composants de remplacement sur cette paillasse ancienne. A terme il faut envisager un retrofit complet ou la passage sur la paillasse RCA 6 pouces.

## **5. EVOLUTION DES PROCEDES**

Mise au point d'un procédé de décontamination des substrats par une huile perfluoroalkylepolyether utilisée pour les transferts thermiques en gravure ICP.

Optimisation d'un procédé de gravure profonde du verre avec définition latérale submillimétrique et conservation de l'intégrité de la surface de la zone masquée à l'échelle nanométrique.

Optimisation d'un délaquage humide applicable au GaAs

Etude de mélanges photoréticulables de faible viscosité exempts de solvants.

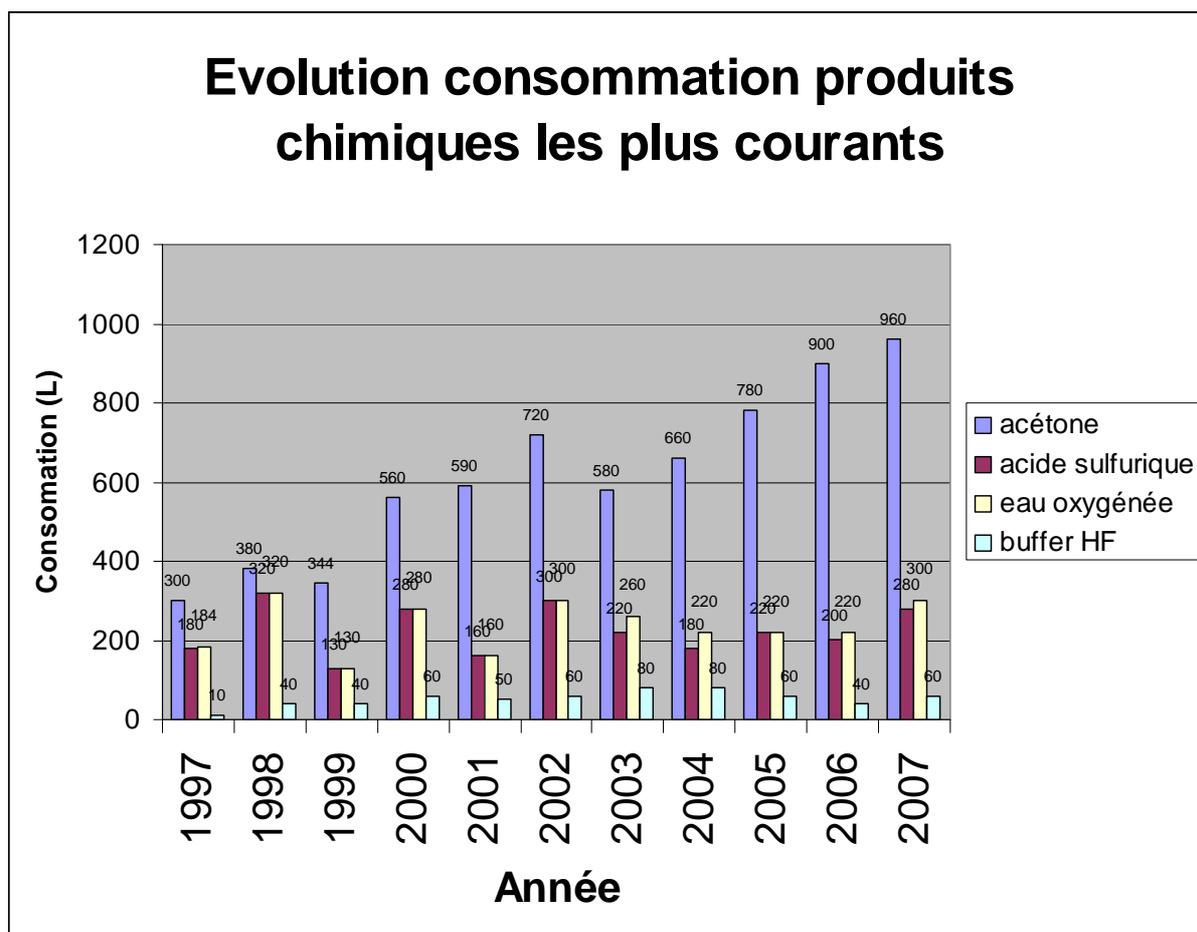
## **6. FORMATIONS**

- Jean-Baptiste Doucet a en charge la formation de tous les nouveaux entrants : doctorants, post doctorants, permanents, stagiaires.
- Fabien Mesnilgrente assure un complément de formation sur des points spécifiques et un rappel pour tous les intervenants de la zone qui en ont besoin.

- Ces formations représentent un volume de 2H30 tout les 15 Jour. Formation au risque chimique et au fonctionnement général de la zone (contamination, récupération des déchets, stock chimie etc...) + 2H30 tout les mois de formation à l'utilisation des postes RCA
- 54 personnes formées
- Cours TEAM sur la sécurité dispensé par N. Fabre

## 7. BILAN

### 7.1. Evolution au cours des dernières années



### 7.2. Analyse :

La consommation en acétone reste soutenue et continue de progresser malgré l'utilisation des postes de délaquage à l'AZ100 remove. Cette augmentation est due à une croissance du nombre de lift off réalisés dans la zone. Avec l'arrivée du cluster de métallisation une nouvelle hausse de cette consommation est à prévoir.

## 8. PROSPECTIVE

### 8.1. Equipements :

Réflexion à mener sur une hotte pour traiter des wafers 6 pouces pour les attaques chimiques de métaux et lift off (bacs verticaux).

Pour ce qui est des attaques humides de métaux, les cristalliseurs horizontaux permettent une meilleure agitation et un meilleur suivi de la fin d'attaque avec un faible volume de produit. Cela n'est plus vrai pour les lift-off.

Le problème se pose avec plus d'acuité avec l'arrivée du cluster de métallisation. En effet une grande partie de la surcharge au niveau des postes d'utilisation de solvants « sorbonnes » provient du fait qu'on y réalise actuellement le lift-off.

Mise en service de la zone « synthèse chimique de matériaux ».

Les travaux d'infrastructure ont été réalisés. Les équipements « structurants » également (hotte, tournette RC8). Il faut maintenant finaliser l'achat des petits équipements en consommables. Enfin il faut finaliser la réalisation de la seconde hotte

Douche de sécurité devis accepté, bon de commande passé. L'emplacement de la cabine de douche de sécurité correspond à une portion de cloison de la salle blanche qu'il faudra enlever pour admettre le stepper en photolithographie. Pour cette raison l'implantation de la cabine de douche a été reportée après l'installation du stepper.

### 8.2. Procédés :

Il conviendra de développer le traitement de surface en phase vapeur (promoteur d'adhérence, de non adhérence) à la réception des équipements de la zone synthèse (pompe à vide, rampe à vide et à gaz) durée estimée 4 mois. Ce type de traitement ainsi que des opérations de dégazage s'avère indispensable aux procédés d'autres zones et servira à plusieurs groupes de recherche.

## 9. CONCLUSION GENERALE

L'installation d'un poste en zone synthèse permet de soulager en partie les postes d'utilisation des solvants organiques « Sorbonne ». Elles restent pourtant souvent surchargées.

Une attention particulière doit être portée à la sécurité dans cette zone.

En effet la chimie s'accommode mal de la précipitation de l'inexpérience et de l'approximation. Compte tenu de la dangerosité de certains produits chimiques présents dans cette zone et de la sensibilité de certains procédés aux contaminations, il paraît plus que souhaitable de ne pas admettre l'accès de cette zone à des stagiaires de courte durée pour pouvoir mieux assurer le suivi des doctorants.

Nous avons déploré quelques incidents (projection, brûlure chimique) heureusement sans gravité. Leur origine est liée à des mauvaises pratiques, ce qui conforte l'importance des formations qui sont dispensées. L'installation de la cabine de douche de sécurité sera un apport indéniable.

Le comportement de certains utilisateurs est également à pointer. Ainsi une défaillance est apparue sur un process MOS vraisemblablement due à une contamination du bain d'attaque de buffer par un autre procédé non compatible MOS. Le changement d'un bain complet de buffer HF (10 L) à permis de régler le problème. Mais la surveillance pour prévenir ces contaminations doit être constante. Il faut pointer le comportement de certains qui font fi des recommandations. De même on note des « incivilités » (nettoyage non effectué, rangement, verrerie cassée, matériel déplacé) du fait de quelques utilisateurs

La procédure d'introduction de produits chimiques nouveaux est généralement bien suivie. Cependant des produits apparaissent parfois en salle blanche ou dans la zone chimie sans que les responsables de service et de zone en soient avertis. Il serait souhaitable pour des raisons de sécurité que tous les produits chimiques introduits en salle fassent l'objet d'un suivi centralisé (informatique ? étiquetage ?). Une procédure systématique de demande d'introduction de nouveaux produits chimiques en salle doit être envisagée.

Le mi-temps de JB Doucet qui lui a été accordé pour préparer son mémoire CNAM entraîne de-facto une moindre disponibilité. Pour tenter de pallier à cela il adapte autant que possible ses horaires. Enfin la présence de F. Mesnilgrete permet d'assurer une continuité de l'activité et notamment de la surveillance quand au respect des consignes d'utilisation des matériels, produits et procédés.

Plusieurs projets sont à développer : finalisation de la zone synthèse, suivi informatique des produits chimiques réflexion à poursuivre sur les procédés d'attaque humide et les lift-off pour les plaquettes six pouces.

**ELECTROCHIMIE**

(Bilan des activités du 19 mai 2007 au 30 juin 2008)

**1. EQUIPEMENTS**

<b>Equipement</b>	<b>Année d'achat</b>	<b>Valeur d'achat (€)</b>	<b>Valeur 2008 (€)</b>
Hottes flux	1996	22000	26002
Hottes flux	2008	38720	38720
Réacteurs RENA	2004	219000	230017
Générateur de courant 1 A	1996	5000	5909
Générateur de courant 2 A	1999	12500	14423
CVS + Titration	2007	15000	15000
AAS	2008	15900	15900
6 agitateurs	2006	9000	9135
Bac à Ultra sons	2008	700	700
Agitateur 3D	2008	600	600
Béchers, électrodes...	2008	1000	1000

**2. UTILISATEURS**

MINC, MOST, NBS, N2IS, M2D, ISGE, RTB

**3. REFERENTS TEAM**

- Dilhan Monique (IR) responsable de la zone
- Bourrier David (AI)

**4. MAINTENANCES**

- Réalisation des montages pour les nouvelles applications : Alumine Anodique, Oxydation ultra minces.

**5. EVOLUTION DES PROCEDES**

- Mise au point des paramètres machines RENA afin d'optimiser l'homogénéité (# 97%) et la reproductibilité.
- Optimisation du bain d'or sur RENA afin d'obtenir la rugosité (30A) et la contrainte (10MPas) les plus faibles possibles.
- Stabilisation et optimisation du bain de cuivre sur RENA afin d'augmenter la vitesse de dépôt et de réaliser ainsi des dépôts épais (> 50 µm)
- Conception, mise en place d'un montage et développement d'un bain pour la réalisation d'alumine anodique. Actions complétées par une étude du diamètre des pores en fonction des paramètres d'anodisation (150 à 300 nm).

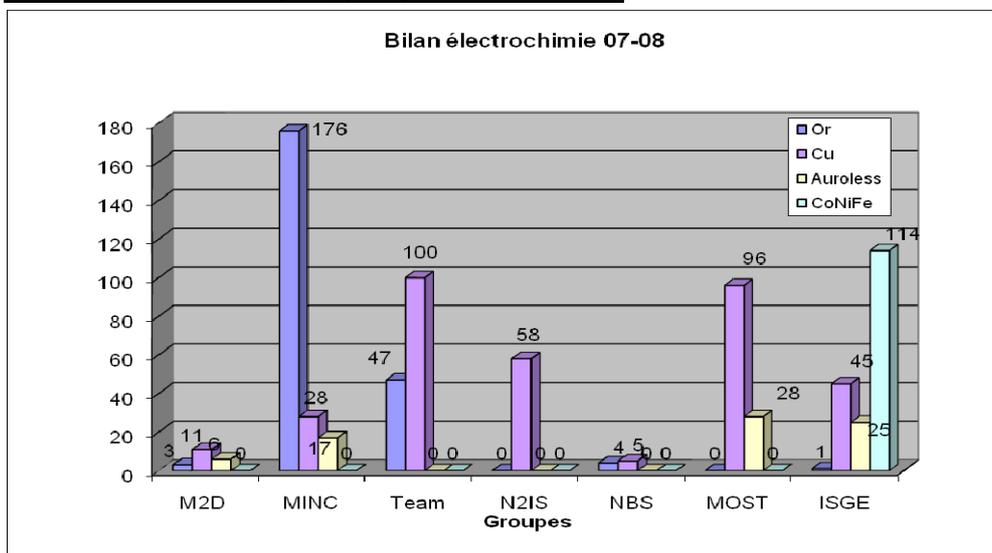
- Etude de l'influence de l'ajout d'IPA sur les vitesses de gravure des différents plans cristallins.
- Procédé associé : Mise au point d'une résine négative pour des épaisseurs allant jusqu'à 80  $\mu\text{m}$  avec un rapport de forme de 5/1 compatibles, entre autre, avec les bains électrolytiques

## 6. FORMATIONS

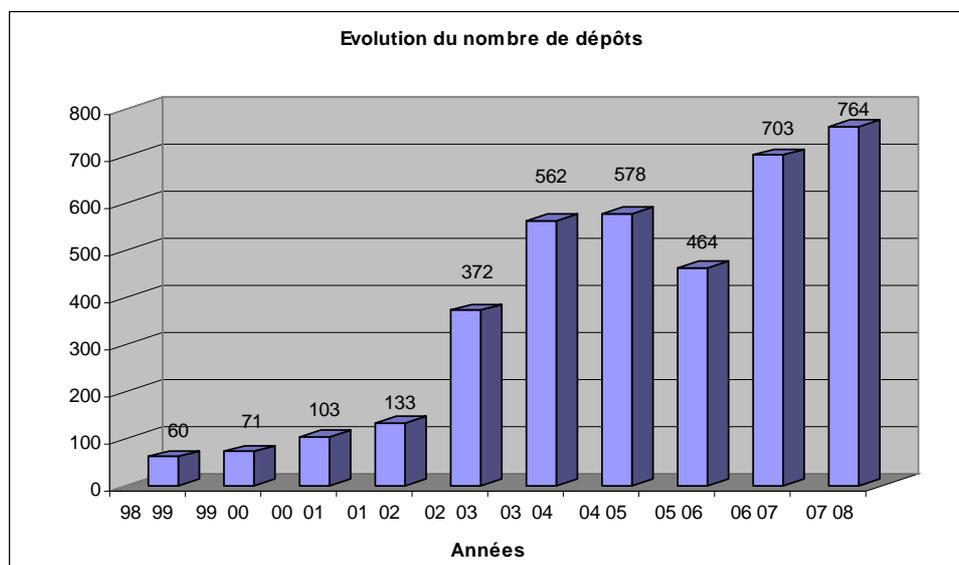
- Deux cours TEAM sur les dépôts électrolytiques et la gravure anisotrope
- Formation de 10 personnes sur les équipements KOH-TMAH à raison d'une demi-journée par personne.

## 7. BILAN

### 7.1. Bilan électrochimie par groupes utilisateurs :



### 7.2. Evolution de l'électrochimie au cours des dernières années



### **7.3. Analyse de l'électrochimie :**

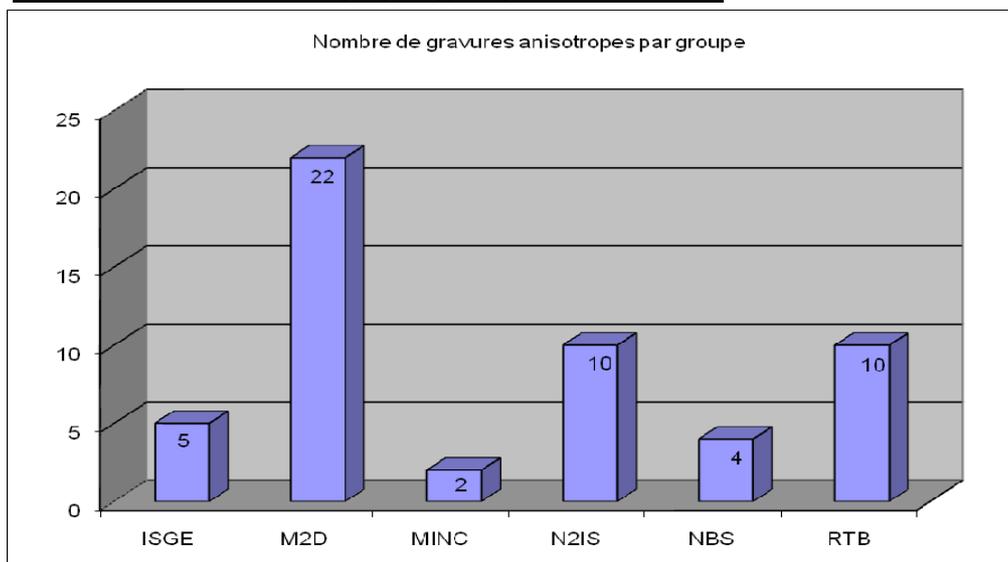
On note encore cette année une augmentation (8,6 %) du nombre de dépôts, malgré l'arrêt du dépôt de plomb, l'arrêt de projets très demandeurs et la diminution du nombre de tests liés au dysfonctionnement des machines RENA. C'est donc une augmentation réelle de la demande. Cette augmentation est flagrante pour les dépôts d'or où l'on est passé de 100 l'an dernier à 230 dépôts cette année.

Ceci s'explique par la qualité des dépôts obtenus dans les machines RENA. Ce qui valide le choix qui a été fait sur ces équipements.

Ceci s'explique également par la diversification des groupes demandeurs. Par le passé, les utilisateurs des dépôts étaient limités et cantonnés à quelques applications spécifiques. Aujourd'hui, les demandes émanent de tous les groupes et sur des problématiques variés. Ce qui valide encore une fois l'analyse qui a conduit à la création de l'activité d'électrochimie il y a une dizaine d'années. Cette activité est sans équivalent dans les autres centrales du réseau RTB.

Enfin il est important de noter le rôle déterminant des moyens de caractérisation des bains qui nous ont permis de résoudre les problèmes machines et d'arriver à la qualité de dépôts obtenus aujourd'hui.

### **7.4. Bilan Gravure Anisotrope par groupe d'utilisateurs**



L'utilisation de la gravure anisotrope est identique à l'année précédente

## **8. PROSPECTIVE**

### **8.1. Equipements :**

Un système de mesure des ions métalliques (or en particulier) par Absorption Atomique a été acheté et est en cours d'installation.

L'agrandissement de la zone a permis l'installation à demeure de nouvelles techniques telles que l'anodisation d'aluminium, le dépôt d'or par déplacement et le démarrage d'activité « remplissage des vias ».

La prochaine étape consiste à équiper toutes ces nouvelles paillasses de bacs adaptés aux manipulations : bacs thermo-régulés pour les manips de KOH et TMAH, un cryostat pour l'anodisation et des ultrasons pour le remplissage des vias. Ceci sera complété par une alimentation en tension pour l'anodisation et une alimentation en fort courant pulsé pour le

remplissage des vias. Le financement de ces équipements est assuré par les contributions des groupes de MINAS ils sont donc en cours d'acquisition.

Expertise pour l'achat d'un équipement de gravure en phase vapeur par XeF<sub>2</sub> ou HF dans la cadre de la convention RTB 2008.

### **8.2. Procédés :**

Mise en service du spectromètre d'absorption atomique

Optimisation des procédés d'anodisation de l'aluminium afin de réaliser des moules pour nanofils

Mise en place et optimisation du dépôt de platine

Optimisation des dépôts épais (>80 µm) de NiCoFe

Développement de la filière « remplissage de vias ». Ce qui implique la mise en place d'un procédé de traitement des surfaces et l'optimisation d'un bain et de ses paramètres de dépôts.

## **9. CONCLUSION GENERALE**

La mise en service et l'optimisation des équipements RENA a été difficile mais les résultats obtenus aujourd'hui sont très positifs en termes de qualité des dépôts, de reproductibilité et d'homogénéité. Cette fiabilité nous a permis de répondre à la demande croissante.

L'augmentation de l'activité de la zone est liée à une croissance du nombre de demandeurs mais aussi à une diversification des demandes. Les nouvelles thématiques telles que les nano fils et le remplissage de vias demandent un fort investissement.

Le manque de retour des doctorants sur la caractérisation des dépôts et les problèmes rencontrés sont préjudiciable à l'efficacité. Ce problème est mis en exergue par l'activité de Stéphane Aouba et de Christina Villeneuve deux ingénieurs payés sur projets ANR (MINC). Leur forte implication a permis une interaction qui a favorisé l'optimisation de leurs procédés dans la globalité.

**METALLISATION**

(Bilan des activités du 25 mai 2006 au 18 mai 2007)

**1. EQUIPEMENTS**

<b>Equipement</b>	<b>Année d'achat</b>	<b>Valeur d'achat (€)</b>	<b>Valeur 2008 (€)</b>
Edwards 1 • Evaporation Cr	2002	38000	41608
Edwards 2 • Evaporation ○ divers ○ polymères	2003	91500	98155
Edwards 3 • Evaporation Al	2004	76200	80033
Alcatel 450 • Pulvérisation cathodique ○ Au, ○ AuGe, ○ AuZn, ○ Ni	1981	61000	133082
Alcatel 600 • pulvérisation cathodique ○ AlSi, ○ ITO, ○ Mo ○ TIW	1988	122000	175667
Varian 3616 • Evaporation ○ Ti, ○ Au, ○ Cr, ○ Pt	1996	259000	306111
VEECO 770 • évaporation divers	1973		122000

**2. UTILISATEURS**

MINC, PHOTONIQUE, NBS, N2IS, M2D, ISGE, RTB

**3. REFERENTS TEAM**

- Salvagnac Ludovic Assistant Ingénieur Responsable de zone
- Pinaud Sébastien Assistant Ingénieur

#### 4. MAINTENANCES

- Maintenance diverses (électronique, mécanique, système de pompage) sur l'ensemble des bâtis.
- De 4 à 8 heures par personne et par semaine pour la maintenance.
- Rénovation du Varian (changement de toute la partie commande et contrôle, des vannes de vide et du canon à électrons)
- Rénovation Edwards aluminium (changement de toute la partie commande et la partie production de vide)
- Rénovation VEECO (changement des vannes de pilotage du vide)
- Il faut porter une attention particulière au vieillissement des bâtis Edwards, dont la fiabilité est sensible malgré un gros travail de maintenance. Une jouvence devra sans doute être envisagée dans les années à venir

#### 5. EVOLUTION DES PROCEDES

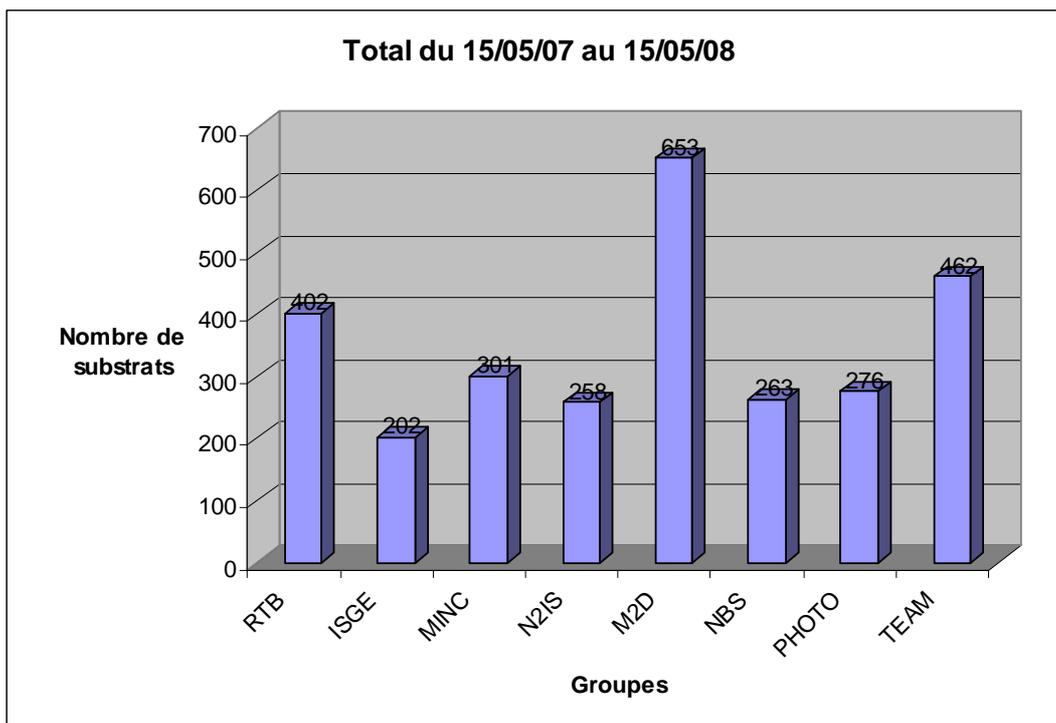
- Mise au point de dépôts de SrF<sub>2</sub>
- Mise au point de dépôts de LiF

#### 6. FORMATIONS

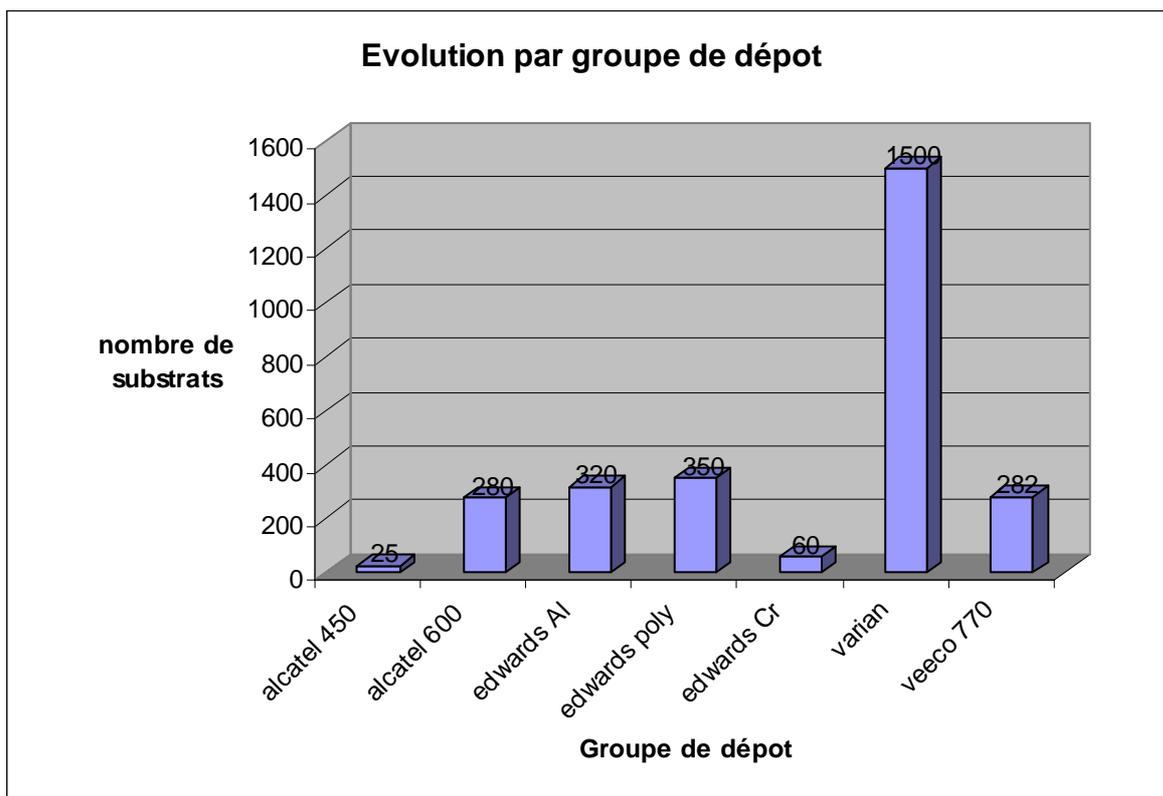
- Dans le cadre des cours TEAM
  - Cours sur les techniques du vide
  - Cours sur la métallisation

#### 7. BILAN

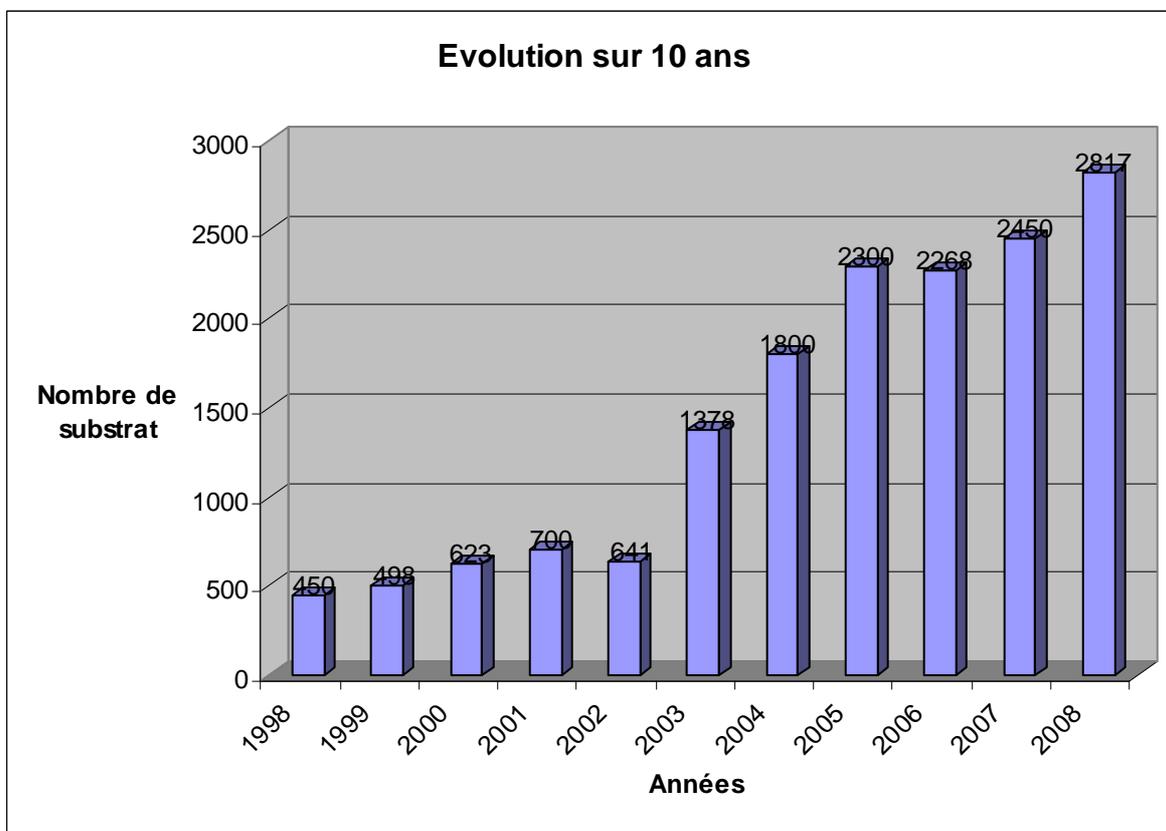
##### 7.1. Bilan par groupes utilisateurs :



### 7.2. Bilan par technique ou équipement



### 7.3. Evolution au cours des dernières années



#### **7.4. Analyse :**

La croissance de l'activité se poursuit à un rythme très soutenu 15 %. Elle est même de plus de 400% sur les 6 dernières années !

Du fait de cette très forte activité le temps d'occupation de certains bâtis est de 10 h par jour. Cela pose problème sur les délais de réalisation lorsqu'une seule personne est dans la zone.

Le Varian traite plus de 60% des substrats, ce qui implique des délais de traitement pouvant être supérieur à 15 jours. La question de son doublement se pose car l'arrivée du Cluster ne résoudra pas le problème. Les diverses chambres sont déjà affectées sur des dépôts de nature différente que celles du Varian.

La RTB représente 14.2% du volume global contre 13.7% l'an dernier.

### **8. PROSPECTIVE**

#### **8.1. Equipements :**

- Mise en service du cluster
- Rénovation d'un bâti de dépôt pour les polymères (financement M2D, COMEQ)
- Analyse du besoin de doublement du Varian après la mise en service du Cluster.
- A la résolution nanométrique la métallisation des échantillons 4" pour le lift-off pose problème. L'ensemble des bâtis de métallisation par pulvérisation cathodique ainsi que le Varian insolent les résines électrosensibles avec la conséquence immédiate de modifier la forme des motifs : augmentation de la largeur et changement de pente des flancs. Le seul bâti disponible reste le Veeco. Les dépôts n'insolent pas la résine mais le fait d'utiliser des creusets excentrés conduit dans le cas d'un dépôt Ti/Au à la disparition de certains motifs par manque d'Al pour certains et par manque de Ti pour d'autres. Une solution pourrait être l'achat d'un nouveau bâti de métallisation adapté à la nano fabrication sur 4" mais aussi à l'ensemble des technologies de micro fabrication. Ce type de bâti est utilisé dans d'autres centrales avec succès et est en cours de test avec nos échantillons. Une autre solution pourrait être la polarisation de l'échantillon en cours de dépôt. Cela est très difficile à réaliser sur les bâtis actuels, mais cette option doit être étudiée si un nouvel équipement non dédié aux nanotechnologies est acquis.

#### **8.2. Procédés :**

- Mise au point des dépôts dans les différentes chambres du cluster (Al, Au, Cu, ITO, PZT, W, Ta, Pt Ti).
- Mise au point des dépôts de polymères dans le bâti rénové.

### **9. CONCLUSION GENERALE**

Dans cette zone l'activité de service (dépôts ne nécessitant pas de travail de développement) est très forte avec un nombre de dépôts toujours croissant. L'arrivée du cluster laisse augurer d'une nouvelle croissance du volume.

Ce très fort volume justifie pleinement la présence de 2 personnes à temps plein. Il laisse également trop peu de temps pour les développements qui sont nécessaires. Ces développements seront particulièrement nombreux dans l'année à venir avec la mise en service du cluster. Cela imposera une gestion très stricte de la planification des dépôts. Des

créneaux horaires seront uniquement réservés à ces développements, ce qui entrainera des délais dans les réalisations « classiques »

Au-delà de l'aspect purement technique et organisationnel de la zone cette surcharge a également un impact sur l'activité des personnels impliqués. Ils ne peuvent assurer pleinement leur rôle de coordinateur de projet par manque de temps. Cela leur est préjudiciable.

Pour tenter d'apporter des solutions à cette situation il faut explorer les pistes suivantes

- Analyse préalable des processus complet de développement des composants pour optimiser le nombre de run
- Un encadrement plus important des doctorants par les chercheurs permanents.
- La poursuite de l'automatisation des bâtis ou de l'achat de bâtis de traitement collectif automatisés.

# GRAVURE PLASMA

(Bilan des activités du 19 mai 2007 au 30 juin 2008)

## 1. EQUIPEMENTS

Equipement	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
DRIE STS	1999	356850	411756
ICP Trikon Omega 201 • Silicium ICP1	2003	3245396	3430000
ICP Trikon Omega 201 • GaAs ICP2	2003	3245396	3430000
ICP Trikon Omega 201 • Polymères • Métaux ICP3	2003	3245396	3430000
TEPLA plasma O2	2002	91500	100187
Systèmes DFA	2006	100000	101500

## 2. UTILISATEURS

MINC, PHOTONIQUE, NBS, N2IS, M2D, ISGE, RTB

## 3. REFERENTS TEAM

- Pascal Dubreuil IR (responsable de la zone)
- Djaffar Belharet IR (CDD)

## 4. MAINTENANCES

La machine ICPpolymères (ICP3) est équipée une nouvelle vanne tiroir pour garantir les procédés pour motifs nanométriques ainsi que leurs reproductibilités.

Nous envisageons d'agir de la même manière pour l'ICPSiO2 (ICP1), car la vanne tiroir ne permet pas d'obtenir le vide limite « idéal » remarqué sur les deux autres ICP.

L'activité maintenance et préventive (nettoyage des chambres) a représenté en moyenne une journée par personne et par semaine pour l'ensemble des machines.

## 5. EVOLUTION DES PROCEDES

- ❖ Développement de procédés de gravure plasma réalisés sur ICP1,2,3:

Equipement	Echelle	Développement
ICPpolymères	µm	Chrome pour masquage gravure SiO2 et verre
	µm	Evaluation de masques métalliques pour la gravure (Ti, Ni)
	nm	Mise au point de la gravure des moules en verre pour le nanoimprint

<b>ICPSiO2</b> <b>ICPpolymères</b>	$\mu\text{m}$ , nm	Pyrex / Quartz / Fused Silica
		Traitement de surface hydrophobe et superhydrophile sur SiO <sub>2</sub> , Si, verre, ...
	nm	Test gravure PMMA et ZEP
<b>ICPSiO2</b>	$\mu\text{m}$	motifs 3D réalisés par écriture Laser
	nm	Mise au point masque bicouche et tricouche
<b>ICPGaAs</b>	nm	Cristaux photoniques 3D

❖ Développement de procédés en cours sur STS :

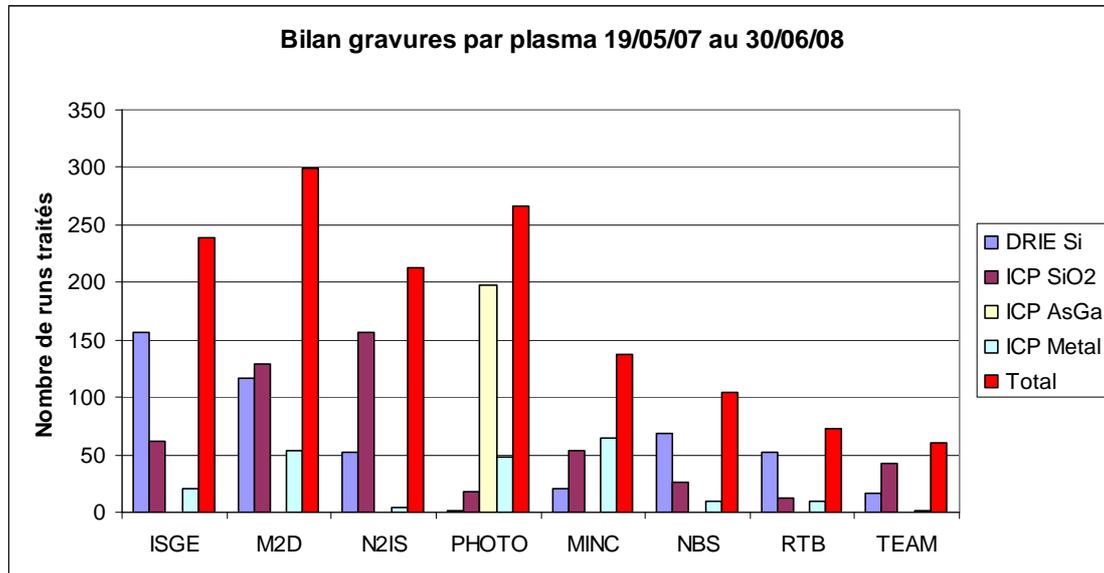
- Elimination de l'effet Aspect Ratio Dependant Etching jusqu'à 100 $\mu\text{m}$  pour des ouvertures de 5 $\mu\text{m}$  à 1mm.
- DRIE avec collage sur support Silicium : influence sur la sélectivité de la résine et le profil de gravure. La gravure profonde du silicium (>200 $\mu\text{m}$ ) induit des contraintes mécaniques dont l'origine est attribuée essentiellement au clamping mécanique de la machine STS. En vue d'éviter ce problème, deux solutions se présentent, soit de changer le type de clamping, soit d'améliorer le procédé. La première solution est écartée en raison d'une réponse technique non confirmée de l'équipementier, c'est donc la seconde solution qui est retenue: coller la plaque de silicium à traiter sur une autre plaque de silicium (nue) par un adhésif adapté aux conditions de gravure. L'adhésif doit pouvoir s'enlever par des techniques adéquates de la salle blanche.  
Les premiers tests réalisés :
  - Test avec résine PLP100 + bonding : pose un problème de transfert thermique et de sélectivité avec la résine AZ4562.
  - Test avec huile Fomblin + micro seringue permet d'améliorer la sélectivité de 25% et le décollage est plus facile mais il faut nettoyer avec un bain spécial...Cependant le profil n'est pas toujours respecté.
- Procédé de gravure anisotrope du silicium profond pour obtenir des facteurs de forme > 40 pour des géométries de 3 $\mu\text{m}$  à 6 $\mu\text{m}$  de côté et espacées de quelques microns : ajout d'oxygène dans le cycle de passivation d'un procédé Bosch optimisé et plans d'expériences complémentaires.

## 6. FORMATIONS

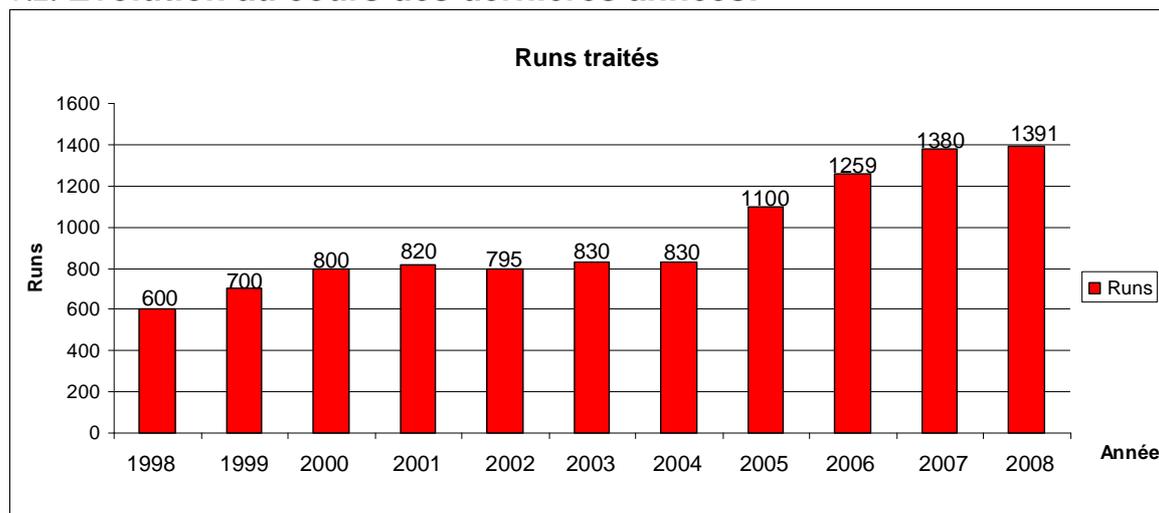
- Cours technique sur la gravure par plasma
- Utilisation TEPLA 300 (5 personnes/30minutes)
- Protocoles de gravure (résine, traitement pré-etch, collage, contrôle et mesures, décollage) pour chaque demande de gravure.

## 7. BILAN

### 7.1. Bilan par groupes utilisateurs :



### 7.2. Evolution au cours des dernières années:



Evolution au cours des 10 dernières années

### 7.3. Analyse :

On note une certaine stabilisation de la demande, néanmoins contrebalancée par le nombre très important de développements à conduire.

La diversité des matériaux et de la topologie (micro-usinage et nano-usinage) a demandé un développement des procédés parfois longs (pour exemples : ISGE-04-06, PHOTO-01-06).

Le nombre de runs en gravure profonde a été moins grand, mais la mise en service de la troisième TRIKON a fait augmenter la demande de traitement de nouveaux matériaux (Cr, Au, diamant, SiOxNy, masque tri couche...).

Le nano-usinage devient une forte demande en volume à traiter sur STS, ICP1 et ICP3. Les vitesses de gravure peuvent être faibles mais au détriment de la sélectivité des matériaux dès lors que l'épaisseur de ceux-ci sont faibles (<100nm). Ainsi pour la gravure du SiO2,

Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, BCB, Si avec des résines photosensibles ou électronsensibles, il serait judicieux de faire l'acquisition d'une machine de RIE.

Les opérations de maintenance ou de résolution de pannes se sont fait moins ressentir que lors du bilan précédent, mais les demandes de projets sur cette période bilan, ainsi que les opérations de maintenance et de réparation justifient pleinement 2 ingénieurs à plein temps.

D'autant plus que la fin de l'année 2008 verra la mise en service du multiplex gravure DRIE Silicium 6 pouces, et gravure du verre.

Le volume d'activité lié au réseau RTB représente 11,25% contre 17,3% lors de la période précédente.

#### Analyse sur les procédés et techniques de détection de fin d'attaque :

La limite du système interférométrie laser actuel est encore à rappeler pour la gravure profonde : la diversité des ouvertures à graver ne convient pas pour ce système. Ce problème est récurrent dans toutes les centrales RTB qui utilisent la gravure profonde (en attente d'une solution provenant des équipementiers).

Limites du système OES Plasmascope actuel :

- Détection de fin d'attaque possible lorsque le taux d'ouverture est supérieur à 10%. Une solution complémentaire est envisagée (voir prospective).
- L'achat d'un hublot en saphir pour utiliser l'OES dans la gamme 200nm-800nm permettrait la détection Au, Cr, Ge, Ni, SiO, As, Fe, CF<sub>2</sub>, B, P, Cl<sub>2</sub>, AlCl, Pt, Ta, SiCl, OH, ...)
- 1 seul système OES disponible et mobile pour 4 machines ICP. Nombreux montages et démontages entre machine. Il faut se poser la question du doublement de cet équipement qui peut être utile par ailleurs dans d'autres zones (métallisation, etc.) pour faire de l'analyse de contaminations.

## **8. PROSPECTIVE**

### **8.1. Equipements :**

La prospective d'achat de nouveaux équipements de gravure comporte 3 volets majeurs

- une machine DRIE (Pascal Dubreuil, Djaffar Belharet, cf. point 7.3)
- Un second système OES (cf. point 7.3)
- une machine de type IBE (Laurent Jalabert, Pascal Dubreuil)
- un contrôle des procédés offline et online

*- 1 machine de gravure profonde compatible 6 pouces et de nouvelle génération ICP*

Acquisition réalisée grâce au financement RTB, et livraison d'une plateforme AMX 400 d'Alcatel MMS (robot distributeur + 2 chambres de gravure pour le silicium profond et pour le verre et dérivés) en novembre 2008. Il est à remarqué que cette plateforme de gravure pourra accueillir deux chambres de gravures supplémentaires.

Délais de mise en service prévus. Fin 2008

Durée de mise au point prévue. 1<sup>er</sup> trimestre 2009

*- 1 machine de gravure par faisceaux d'ions IBE*

Pour certains matériaux (PZT, GaN, ferromagnétique ...), il n'existe pas de chimie appropriée produisant des composés volatiles, ce pourquoi la pulvérisation sous un faisceau ionique est préconisée. Il existe essentiellement 3 catégories de machines de gravure par

faisceau ionique : IBE, RIBE, CAIBE basées sur le même concept de machine, à la différence près que la RIBE et CAIBE utilisent des gaz réactifs pour apporter une composante chimique à la gravure. La gravure IBE n'intègre qu'une composante physique avec l'utilisation de gaz neutres. Nous rencontrons des difficultés pour obtenir des couches de matériaux (PZT, ...) pour démarrer une campagne de test.

### Capteurs et analyses multivariées

Un contrôle des procédés et équipements semble indispensable pour garantir un bon rendement électrique plaque à plaque. Deux solutions complémentaires sont proposées :

\* capteurs sensibles et très performants sur les équipements de gravure. Nous allons acquérir une sonde RF (Zscan). Ce capteur permet de collecter les signaux électriques du plasma renvoyés par la sonde (tension, courant, phase et impédance). Le suivi en temps réel d'un de ces paramètres permet le suivi du procédé de la gravure avec précision. La détection de fin d'attaque de gravure est donc mieux maîtrisée.

\* réduire la variabilité constatée en concevant des systèmes semi-automatiques ou automatiques, basés sur des modèles des procédés ainsi que sur des modèles statistiques. La méthode des analyses en composantes principales et la méthode des moindres carrés seront utilisées et intégrées dans le logiciel Simca-P en cours d'achat, compatible avec les fichiers des machines ICP.

Nous débutons les travaux de mise en place de cette technique d'analyse multivariée en nous appuyant sur les compétences apportées par D. Belharet et sur le financement par la COMEQ de la sonde et du logiciel nécessaire.

Il est à noter que ce type d'analyse pourrait être étendu à d'autres zones de la salle blanche.

#### **8.2. Procédés :**

- Mise au point de via traversant en collaboration avec la zone de métallisation et la zone d'électrochimie.
- Mise au point de tranchée anisotrope pour les MOS haute tension
- Mise au point des gravures du silicium profond dans la nouvelle machine
- Mise au point des gravures du verre/quartz/pyrex/... dans la nouvelle machine

## **9. CONCLUSION GENERALE**

- Les machines TRIKON acquises par le LAAS en 2003 sont d'occasion (1993 chez FREESCALE) et nous ne connaissons pas l'historique de la maintenance. Les délais pour changer des pièces sont en moyenne 6-8 semaines, causant l'arrêt de l'équipement. La présence de micro coupures EDF, complique le problème des défaillances électroniques. Le service 2I nous aide à répondre à ce type de pannes.
- L'achat d'éléments de remplacement pour anticiper les « futures » pannes a été fait lors d'une première campagne en 2007, et doit être considéré avec attention pour assurer le bon fonctionnement de la zone, ce qui représente un budget annuel conséquent (35keuros). Nous allons rééditer cette opération en 2008.
- Nombreux développements de procédés de gravure :
  - o le démarrage de l'ICP3 a permis d'explorer la gravure par plasma de différents matériaux à l'échelle micrométrique et à l'échelle nanométrique.

- Le développement des technologies de fabrication des moules transparents pour le nanoimprint et de cristaux photoniques ont permis des avancées significatives en ce qui concerne la gravure du verre (pyrex, quartz, SiO<sub>2</sub>) à l'échelle nanométrique.
- Augmentation du nombre de gravure de motifs nanométriques : nouvelles problématiques concernant la physico-chimie de la gravure, révélées à cette échelle. De plus il devient difficile de détecter la fin de gravure dans ce type de gravure. Nous envisageons d'améliorer ce manque par l'achat (en cours) d'un système de détection complémentaire (sonde électrique RF-Zscan).

Nous devons améliorer la sélectivité de gravure par rapport au masque, par une modification de la fenêtre de procédé plasma, et en faisant une prospective sur le choix des résines spécifiques à la gravure et conservant des flancs parfaitement droits, mais aussi envisager l'acquisition d'une machine RIE « simple ».

Le nombre total de gravure est significatif d'une activité « continuellement » croissante, et tend vers un plateau autour de 1300-1400 gravures par an. L'ouverture vers la gravure plasma de nouveaux matériaux augmente significativement la partie « développement de procédé ». Ce pourquoi, compte- tenu des difficultés et de la complexité des équipements à la fois pour la partie maintenance et la partie procédé, il nous parait nécessaire de pérenniser 2 ingénieurs à plein temps dans cette zone.

# IMPLANTATION IONIQUE

(Bilan des activités du 19 mai 2007 au 30 juin 2008)

## 1. EQUIPEMENTS

Equipement	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
Eaton 4206	1995	351000	423039
IMS 200	2007	331740	331740
Hottes à flux	2007	10000	10000

## 2. UTILISATEURS

N2IS, M2D, NBS, ISGE, RTB.

## 3. REFERENTS TEAM

- Eric Imbernon IR CDD Responsable de la zone.
- Jean-Christophe Marrot TCE.

## 4. MAINTENANCES

- Débogage nouveau logiciel via modem.
- Problèmes sur les alimentations d'Arc et Filament (pas comprises dans la rénovation). Réparation des alimentations et constitution d'un stock d'alimentations en « spare » pour améliorer la continuité de l'activité.
- Changement du compresseur pompes cryogéniques.
- Changement de la pompe cryogénique de la ligne de faisceau.
- Changement de la fiche BNC (suppresseur d'électrons).

## 5. EVOLUTION DES PROCEDES

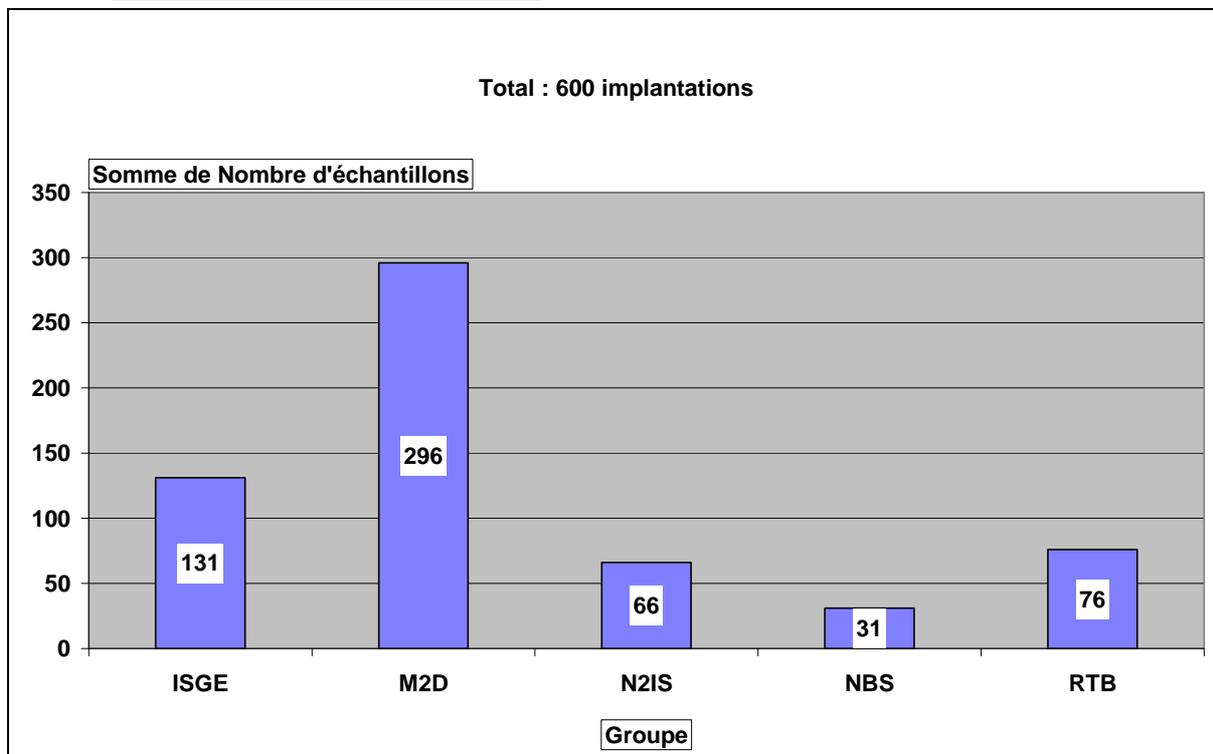
- Mise au point des procédés d'implantation de
  - Phosphore,
  - Silicium (à partir d'iodure)
  - Germanium (à partir d'iodure)
- Fonctionnement avec une source gazeuse (Bore) et quatre sources solides (Arsenic, Phosphore, iodure de Silicium et iodure de Germanium).

## 6. FORMATIONS

- Cours TEAM sur l'implantation

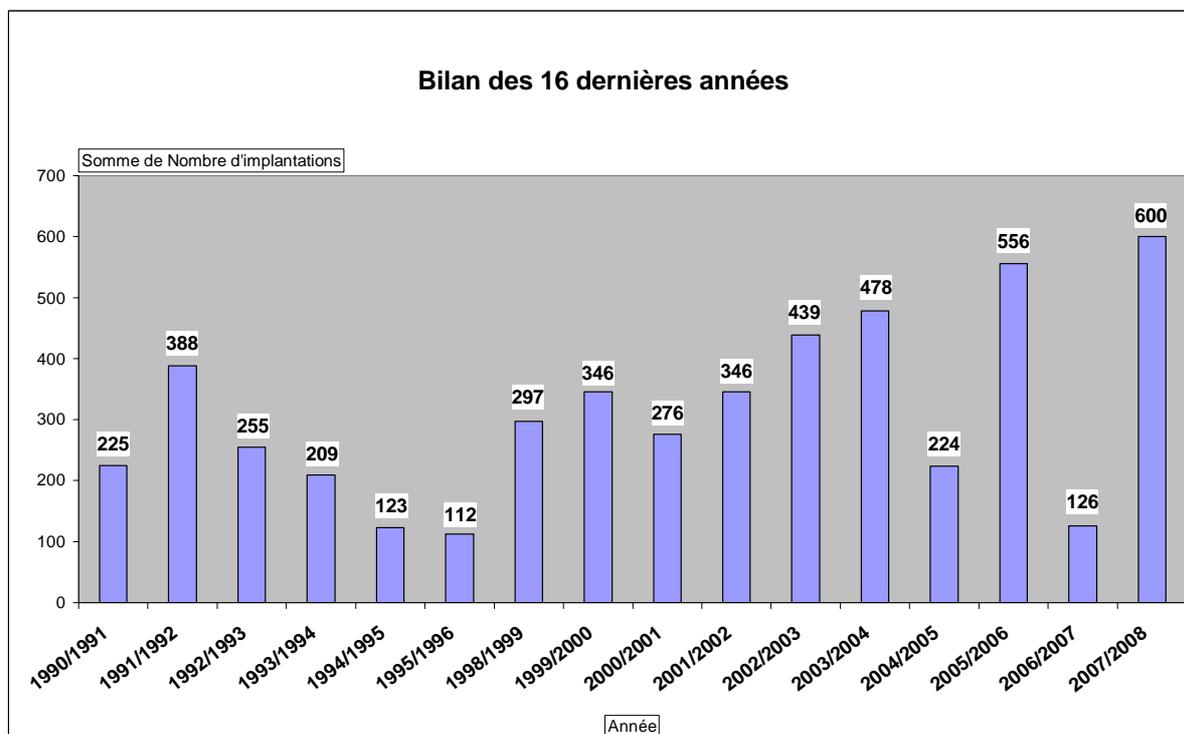
## 7. BILAN

### 7.1. Bilan par groupes utilisateurs :



600 implantations ont été réalisées du 19 mai 2007 au 30 juin 2008.

### 7.2. Evolution au cours des dernières années



### **7.3. Analyse :**

On s'aperçoit de l'augmentation constante du nombre d'implantations depuis 2003 excepté 2004 et 2006 où des remises à niveaux importantes ont été effectuées. La croissance par rapport à 2005-2006 (dernière année de référence avant le retrofit) est de 8%. En réalité les 600 implantations ont été réalisées sur 11 mois depuis la remise en service de l'implanteur. Si l'on se projette donc sur la période de 13 mois analysée ici la croissance sera plutôt de l'ordre de 25 %.

Le volume lié à la RTB représente près de 14% de l'activité contre 7.2% sur la période précédente.

Cette activité croissante traduit la validité des choix fait quand à la rénovation de l'équipement. Seul l'IEMN possède un équipement semblable au sein des centrales RTB. De plus c'est un équipement essentiel pour toute la filière scientifique sur les composants de puissance en particulier, la microélectronique de façon générale, et les microsystèmes.

Nous avons constaté une forte sollicitation des implantations de phosphore (162 implantations), source mise en place dès la remise en service de l'implanteur IMC N 200. De nouvelles sources ont été mises en place (Si et Ge).

## **8. PROSPECTIVE**

### **8.1. Equipements :**

- Sources haute température. Il faut expertiser le besoin en ce domaine. Ces sources permettraient d'implanter de nouvelles espèces à partir de sources solides.
- Electrode basse énergie. Cet équipement permettrait de soutenir des recherches sur les jonctions ultraminces et de réaliser des traitements de surface. Une première ébauche avait été évoquée il y a une dizaine d'année en collaboration avec le CEMES. Faute de financement au laboratoire seul le CEMES avait équipé sa machine (qui est d'une génération antérieure à celle du LAAS). L'expertise de ce besoin reste à conduire.
- Développements sur le logiciel. La phase de débogage étant passée nous travaillerons avec le prestataire de la rénovation (IBS) pour conduire des développements logiciels.
- Refonte système de chargement/déchargement. Le système actuellement en place est mécanique. Il est très performant lorsque le type de plaquettes reste identique, mais peut être à l'origine de casse lorsque ces types de plaquettes changent. Ce qui est le cas pour les applications au LAAS. Il faut expertiser l'utilité de faire une modification de ce système pour adapter un chargement/déchargement robotisé plus fiable.

### **8.2. Procédés :**

- Calibration du système de refroidissement des échantillons in situ. Afin de minimiser la carbonisation des résines.
- Mesure de la température de l'échantillon en mode implantation.
- Mise au point du procédé d'implantation de Magnésium.

## **9. CONCLUSION GENERALE**

D'une manière générale, nous n'avons pas rencontré de problème particulier lié au retrofit de l'implanteur. Ce qui valide le cahier des charges élaboré avant la rénovation et qui traduit la qualité du travail effectué par IBS

Seules des pannes sur des alimentations (arc et filament) et sur le compresseur des pompes cryogéniques ont perturbé le planning. Pour prévenir ces pannes à l'avenir nous avons mis en œuvre une politique de redondance des équipements sensibles, en nous équipant avec des alimentations en « spare ».

Au cours de l'année à venir, nous interagissons avec la société IBS pour modifier le logiciel afin de l'adapter encore mieux à nos besoins (implantations en mode manuel, mise en conformité capteur HF, mise en place de signalisation visuelle).

# FOURS

(Bilan des activités du 19 mai 2007 au 30 juin 2008)

## 1. EQUIPEMENTS

Equipement	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
Bâti de fours 4" d'oxydation et de redistribution AET <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tube d'oxydation propre</li> <li>• Tube d'oxydation Bore</li> <li>• Tube d'oxydation Phosphore</li> </ul>	1986	305000	465162
Bâti de fours 4" de diffusion et de recuit Tempres <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tube de diffusion Phosphore</li> <li>• Tube de recuit Alu</li> <li>• Tube de Recuit SiGe (Libre service)</li> </ul>	1987	38100	56333
Bâti de fours 4" LPCVD Tempres <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tube de dépôt LPCVD Recherche</li> <li>• Tube de dépôt LPCVD Si3N4</li> <li>• Tube de dépôt LPCVD Si Poly</li> </ul>	1988	53400	76890
Bâti de fours 4" de recuit AET <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tube de recuit métaux (Libre service)</li> <li>• Tube de recuit Polyimide (Libre service)</li> <li>• Tube de recuit AsGa (Libre service)</li> </ul>	1986	30500	46516
Réacteur de dépôt PECVD 4''/6''/8'' STS	2000	364000	412984
Réacteur vertical de dépôt AET 4''	1996	200000	236380
Bâti de fours 6'' Centrotherm <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tube d'oxydation propre</li> <li>• Tube d'oxydation Bore</li> <li>• Tube d'oxydation Phosphore</li> <li>• Tube de diffusion Phosphore</li> </ul>	2006	520000	527800
Bâti de fours 6" avec le système d'abattement de gaz Centrotherm <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tube de recuit Alu</li> <li>• Tube de dépôt LPCVD Recherche</li> <li>• Tube de dépôt LPCVD Si3N4</li> <li>• Tube de dépôt LPCVD Si Poly</li> </ul>	2006	585000	593774
Bâti d'oxydation AsGa AET	2008	80000	80000
Bâti de recuit rapide Si 6''/8'' Annealsys	2008	228000	228000
Bâti de recuit rapide AsGa 6'' Annealsys	2008	99600	99600
<p>Le nouveau four d'AlOx a été acheté chez AET et son installation en salle blanche a été réalisée début 2008.</p> <p>Le rétrofit du LPCVD Si3N4 4" (projet COM2I) prévu pour fin 2007 a été reprogrammé pour fin 2008 étant donné le peu de disponibilité des référents TEAM pour assister 2I</p>			

L'appel d'offre pour l'achat d'un RTP Si et d'un RTP AsGa a été lancé début Juin. La société ANNEALSYS a été retenue et les machines vont être installées début Octobre 2008.

## 2. UTILISATEURS

MINC, MOST, PHOTONIQUE, NBS, N2IS, M2D, ISGE, RTB, AIME, TEAM

## 3. REFERENTS TEAM

- Bernard Rousset IR (Responsable de Zone)
- Laurent Bouscayrol AI

## 4. MAINTENANCES

- Four AET Oxydation  
Installation d'un nouveau bloc thyristor
- PECVD  
Du fait de la demande de dépôts plus épais que ceux pratiqués précédemment nous avons procédé à 2 ouvertures et nettoyages de la chambre, contre 1 seule intervention habituellement

### Four AET Recuit

Remise en état du four de recuit AsGa

- Centrotherm
  - Onduleurs et PC défectueux suite à des coupures intempestives du réseau électrique général
  - Pompes Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> et SiON changées suite à un problème de surchauffe (Interventions extérieures d'ALCATEL et de 4030 gratuites car matériel encore sous garantie)

## 5. EVOLUTION DES PROCEDES

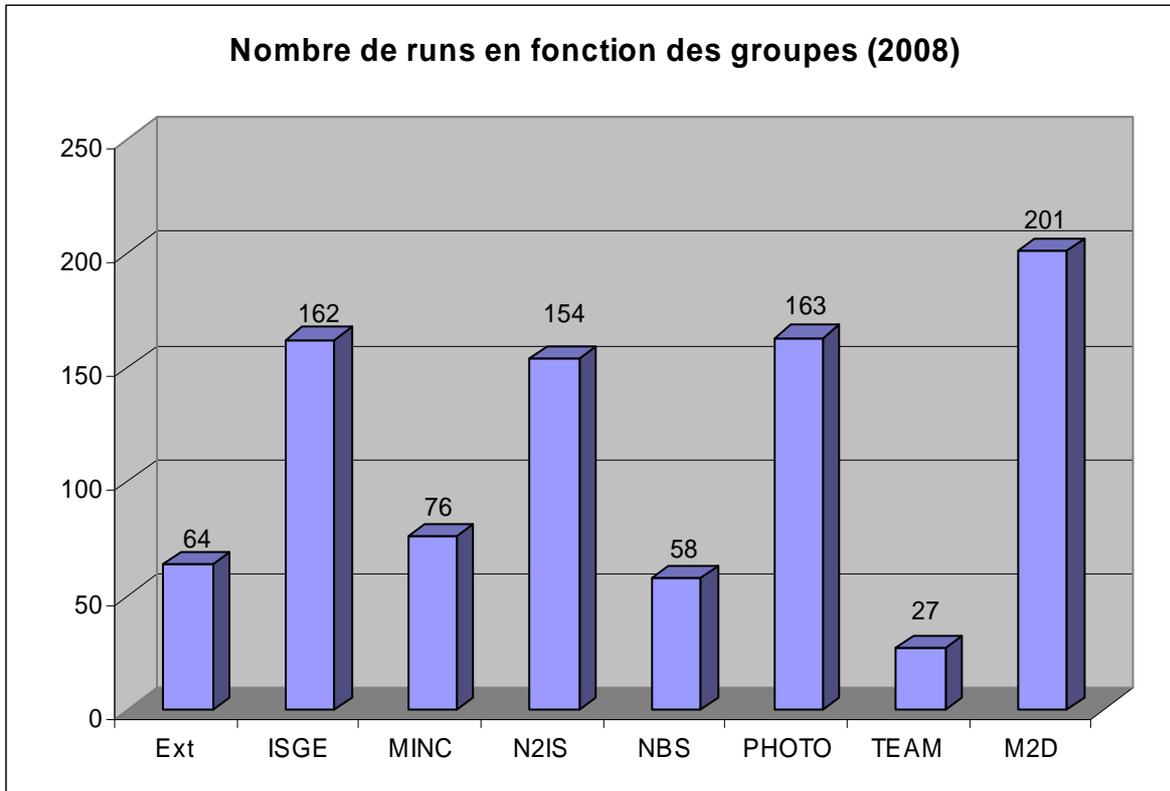
- Développement d'un procédé d'oxydation de 50A° sur plaquettes de Si différemment dopées Phosphore 10<sup>E18</sup> et 10<sup>E15</sup>
- Participation au projet LAAS de réalisation de membranes en SiON sur le nouveau tube 6'' et sur le PECVD.

## 6. FORMATIONS

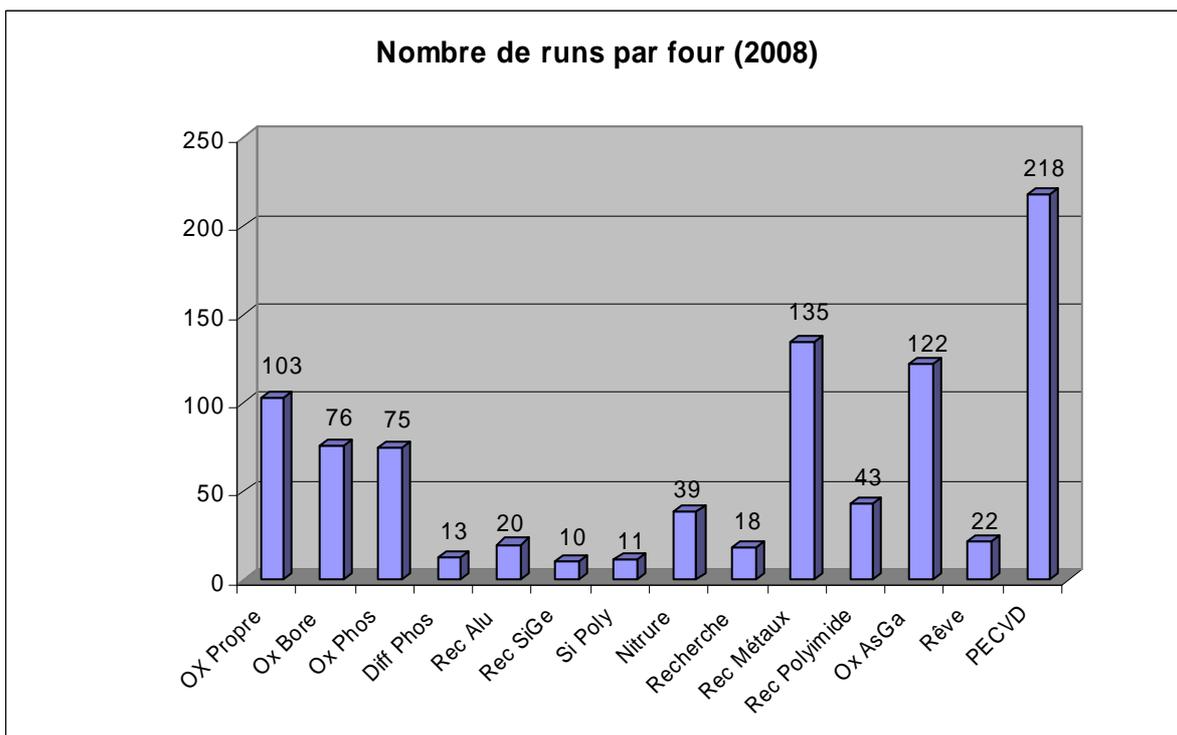
- 1 Stagiaire Licence 3 mois
- Cours TEAM sur l'oxydation, la diffusion.

## 7. BILAN

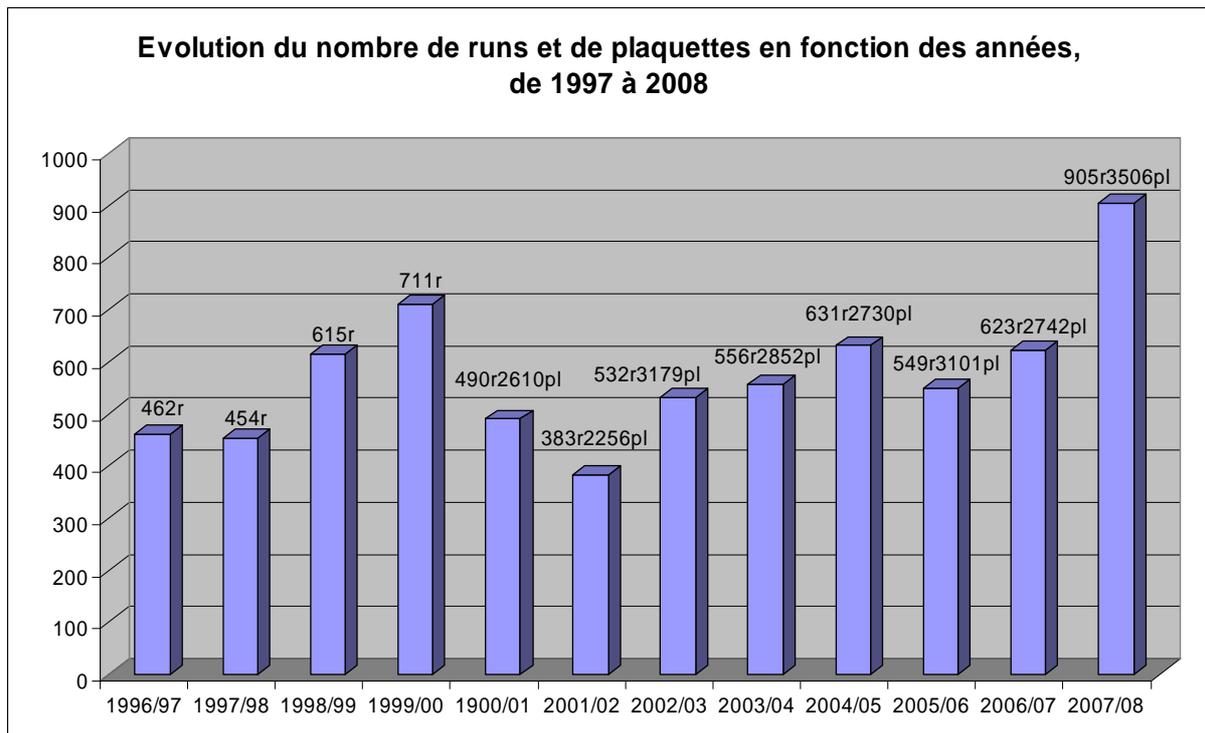
### 7.1. Bilan par groupes utilisateurs :



### 7.2. Bilan par technique ou équipement



### 7.3. Evolution au cours des dernier+ 30%es années



### 7.4. Analyse :

Le nombre de runs est plus élevé en 2008 qu'en 2007 pour un nombre de plaquettes aussi bien supérieur. L'augmentation est de 30% environ.

Cette augmentation se remarque de manière générale sur tous les réacteurs.

Le PECVD est toujours autant utilisé et de nombreux procédés à la limite de ce que peut faire la machine actuelle (fortes épaisseurs) sont demandés.

Le volume généré par l'activité RTB représente 7% contre 9% sur la période précédente.

## 8. PROSPECTIVE

### 8.1. Equipements :

La demande du rétrofit du tube LPCVD 4'' est renouvelée pour 2008/2009 à la COM2I

- En PECVD, étant donné les demandes de plus en plus fréquentes de dépôts d'épaisseur importante, d'une part, et à basse température, d'autre part, une recherche de nouveaux équipements utilisant une nouvelle génération de générateur Plasma a été commencée et doit être continuée. Cet achat est envisagé dans le cadre de la convention RTB 2008
- Une étude des systèmes d'injection pour un bâti OMCVD a été commencée. Vu l'évolution des techniques et des besoins, cette étude dérive maintenant vers l'ALD. L'équipement d'OMCVD devait être financé par un projet commun avec NXP et

soutenu par l'AII. Le devenir incertain de NXP remet en cause ce financement. L'option ALD doit être étudiée dans le cadre de la prospective pour la convention RTB 2009.

- Afin d'optimiser la continuité de la disponibilité des équipements nous avons commencé à nous approvisionner en matériel de réparation pour les nouveaux fours sans attendre une panne. Conformément au plan établi pour l'ensemble de la salle blanche, et avec le soutien de l'IG.

## **8.2. Procédés :**

- L'adaptation précise à notre technologie des procédés génériques fournis par la Société Centrotherm sur les fours 6'' est à finaliser. Ce travail devrait être terminé pour la fin 2009.
- Le transfert du procédé de réalisation de membranes en SiON LPCVD, développé sur les nouveaux fours dans le projet LAAS est prévu pour le dernier trimestre 2008.
- Le problème des rejets non traités ou trop important à la sortie du scrubber qui a lieu pendant le dépôt standard de Si Poly sur les nouveaux tubes doit être étudié et résolu.

## **9. CONCLUSION GENERALE**

- L'activité pour les personnes de la zone four se résume essentiellement pour l'année écoulée à une activité de service (activité qui s'est accrue de 30% par rapport à 2007), de mise en place d'équipements, de maintenance et d'expertise machine. Ce type d'activité sans participation active à des projets de recherche devrait se continuer en 2009 avec la prise en main des RTP et l'expertise pour un machine PECVD basse température et d'un ALD
- De plus, ce n'est pas parce qu'il y a des nouveaux équipements que les anciens sont abandonnés, au contraire, ceux là sont demandés pour traiter de nouveaux matériaux comme le SiGe ou le GaN.
- En conséquence, le 'parc machine de la zone four' augmente en nombre d'équipements et en technicité et vu que le nombre de personnes affectée à cette zone reste constant, ces derniers ne peuvent pas participer aux projets de recherche et ne peuvent pas assurer correctement le rôle de coordinateur de projet. Il faut envisager une personne de plus dans la zone.
- Le manque d'encadrement de certains doctorants conduit aussi à une perte d'efficacité certaine entraînant un nombre de runs multipliés par 3 au moins pour des résultats incertains.
- Pour résumer, l'activité qui fait l'objet de ce bilan n'a pu être réalisée qu'au détriment du côté développement de procédés (en particulier la finalisation du transfert des procédés sur les nouveaux fours et le rétrofit du four Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> LPCVD 4''), de l'assistance soutenue aux doctorants et de la fonction de coordinateur de projet

# LITHOGRAPHIE ÉLECTRONIQUE

(Bilan des activités du 19 mai 2007 au 30 juin 2008)

## 1. ÉQUIPEMENTS

Équipement	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
Système de lithographie électronique Raith	2003	906780	972734
Système de sécurité (onduleur)	2007	7000	7000
Plateforme antivibratoire	2007	29000	29000
Bâti de dépôts PECS	2002	60000	65696
Presse METKON (plus utilisée à ma connaissance)	2002	3000	3285

## 2. UTILISATEURS

ISGE, MINC, N2IS, NBS, PHOTONIQUE, RTB

## 3. RÉFÉRENTS TEAM

- Franck Carcenac - IR : responsable de la zone, développement procédés génériques
- Emmanuelle Daran - IR : développement des procédés génériques

## 4. MAINTENANCES

- Masqueur : changement du générateur des hautes tensions du canon + changement de la pointe à émission de champ
- PECS : maintenance courante

## 5. ÉVOLUTION DES PROCÉDÉS

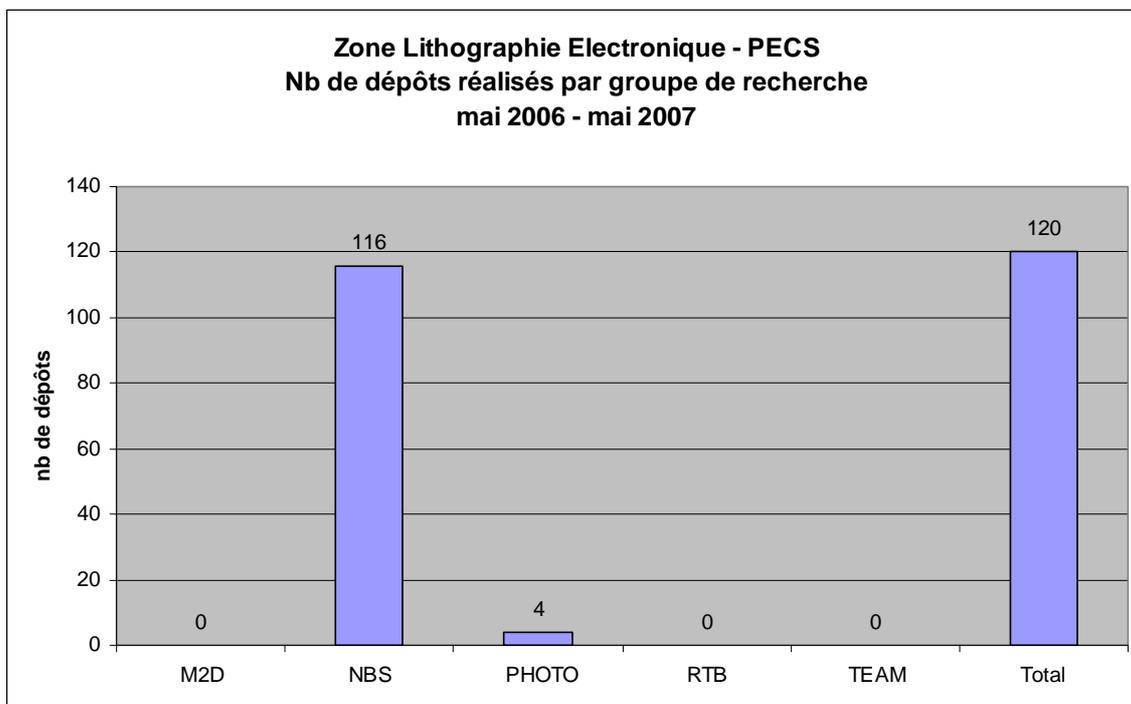
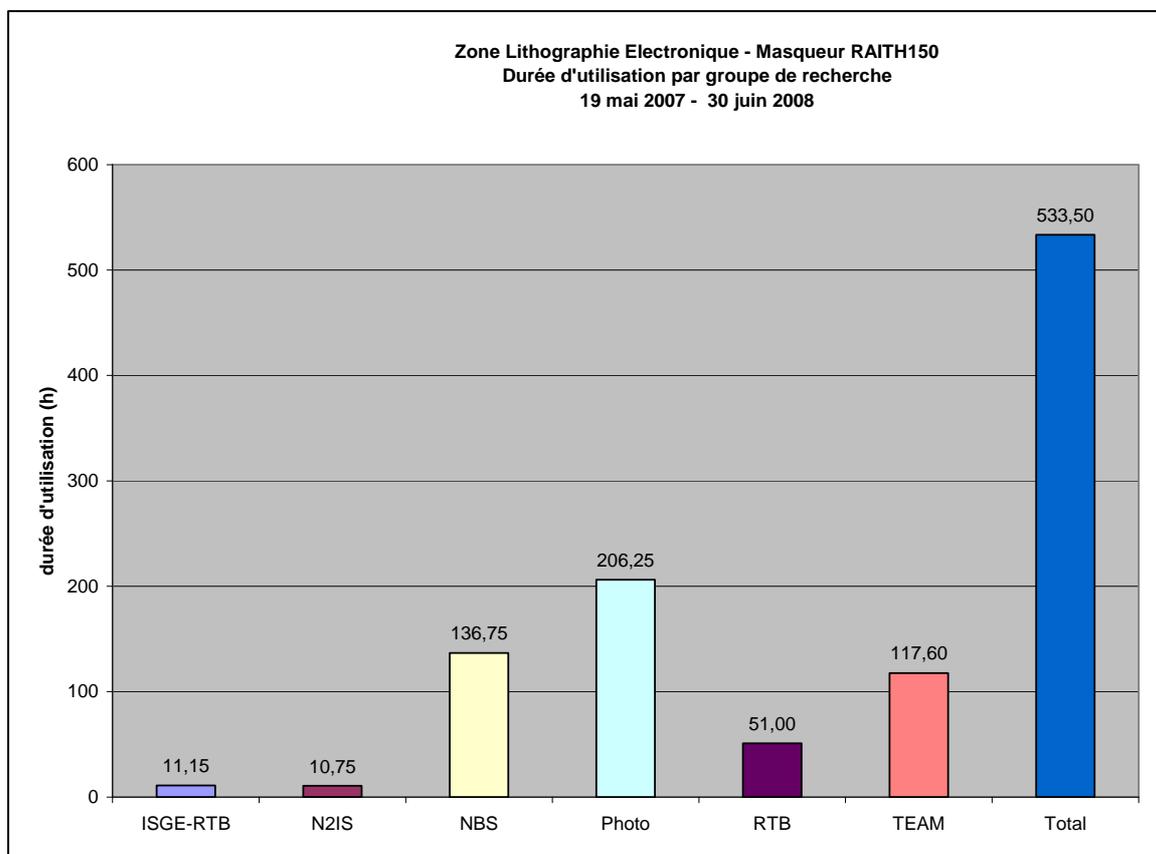
- Insolation de grandes surfaces à très fort courant et en faisceau défocalisé

## 6. FORMATIONS

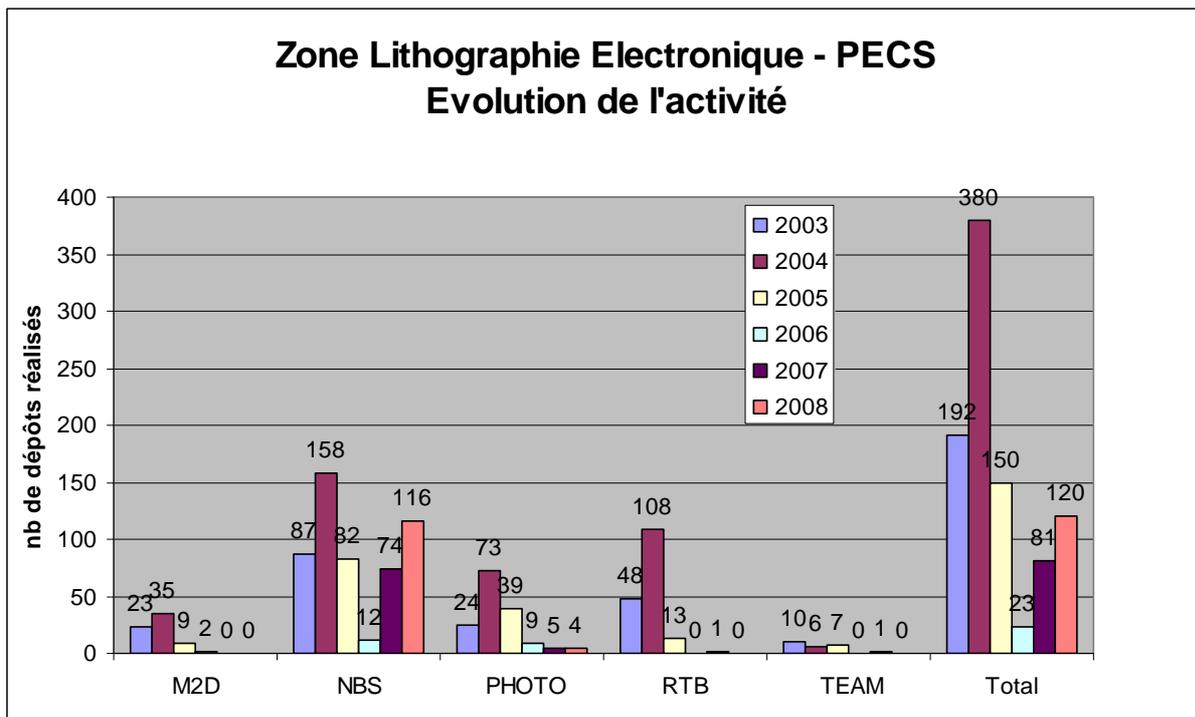
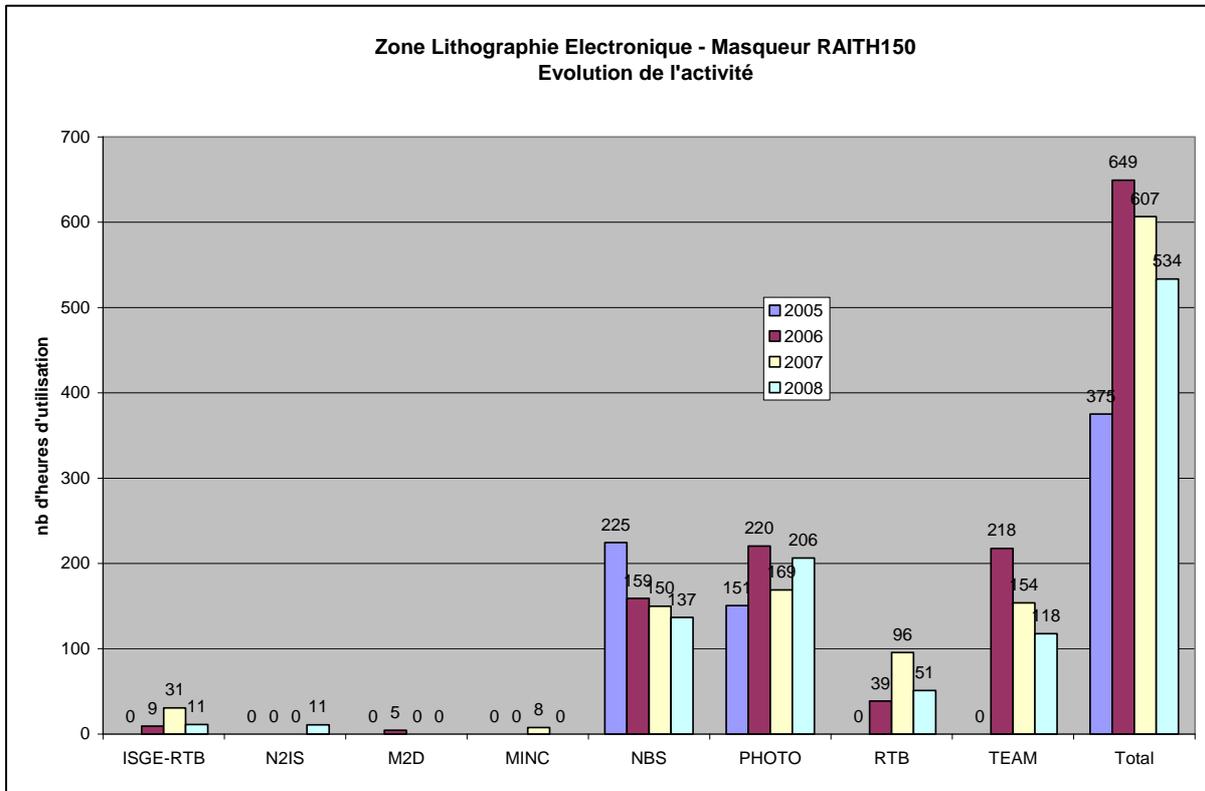
- Nombre de personnes formées : ~10 actions spécifiques de formation + suivi
- Nature des formations :
  - utilisation du logiciel de dessin par rapport aux règles de dessin et aux particularités de la lithographie électronique (3h/personne)
  - Préparation, Enduction et Développement des échantillons (3h/personne)
  - utilisation du PECS (2h/personne)
  - Cours lithographie électronique (1h30/an)
- Volume horaire représenté par ces formations : ~80h de formation + 20h de suivi

## 7. BILAN

### 7.1. Bilan par technique ou équipement



## 7.2. Évolution au cours des dernières années



### **7.3. Analyse :**

Stabilité dans l'utilisation du masqueur. Les fluctuations correspondent au changement de doctorant sur un sujet qui se continue avec un autre doctorant. Le groupe N2IS verra peut-être son utilisation augmenter l'année prochaine.

Sans parler de surcharge, la pression de la demande de réalisations est forte par rapport à la disponibilité des opérateurs possibles. Les insulations de longue durée (>3h) sont stables.

Le fonctionnement de la zone repose sur l'ouverture et la formation de personnels permanents. L'absence de personnel technique nous a conduits à former des chercheurs à l'utilisation du masqueur et aux procédés associés. L'utilisation de la machine n'est pas compliquée en elle-même. Par contre l'influence que peut avoir la technologie complète du projet sur la lithographie électronique prend parfois beaucoup de temps. C'est pourquoi les critères utilisés pour savoir si un personne peut raisonnablement être formée à l'utilisation de cette technique sont les suivants :

- priorité donnée aux permanents,
- avoir des besoins récurrents d'insulations électroniques
- être impliqué en technologie

Ce fonctionnement semble donner satisfaction.

Augmentation de l'utilisation du bâti de dépôts PECS lié aux projets de croissance de nanofils et à ses particularités qui sont : sa vitesse de dépôt très faible permettant le contrôle précis de l'épaisseur pour des dépôts granulaires et son principe de fonctionnement (pulvérisation ionique – l'échantillon ne se situe pas dans le plasma). Le projet concerné n'est, pour l'instant, pas bloqué car la taille des échantillons ne dépasse pas 1".

Le pourcentage d'utilisation du masqueur pour la RTB est de 10.5%. La légère baisse s'explique par le passage de témoin entre anciens et nouveaux doctorants.

## **8. PROSPECTIVE**

### **8.1. Équipements :**

- Nouvelle version logiciel : 20k€  
Cette nouvelle version comprend une licence flottante du logiciel ce qui permettrait à terme de préparer les insulations (dessins & fichiers d'insolation) depuis n'importe quel poste de travail du laboratoire. De plus, l'ancienne version, avec ses 2 licences fixes permettrait de conserver 2 postes de travail que nous localiserions en salle de supervision pour l'accueil RTB notamment.
- Clavier spécial avec boutons de contrôle des paramètres colonne : 10.8k €
- Insolation en continu sans raccord de champ : ~160k€

### **8.2. Procédés :**

- Généralisation de l'automatisation des procédures de "Mix & Match".
- Etude et déploiement de résines à la fois Electro et UV-sensibles pour la technique de "Mix & Match"

## **9. CONCLUSION GENERALE**

L'activité de la zone de lithographie électronique a atteint un rythme soutenu et constant. Afin de pérenniser les acquis un poste d'assistant ingénieur (AI) est nécessaire à terme.

Par ailleurs, la lithographie électronique est une technique relativement lente. La formation associée est longue (plusieurs mois). Afin de mieux répondre à la demande de réalisation de nanostructures sur support 4" (et bientôt 6" ?), tant pour les projets internes qu'externes, le développement de techniques de répliques par "lithographies douces" est nécessaire et devrait se concrétiser, avec le soutien financier de la convention RTB 2008, par l'achat d'un équipement dédié en 2009. Le couplage entre ces deux techniques est très fort puisque la première fournit les "masques" nécessaires à la deuxième.

# NANO-IMPRESSION UV

(Bilan des activités du 19 mai 2007 au 30 juin 2008)

## 1. ÉQUIPEMENTS

Équipement	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
Option Nano imprint UV sur EVG 620	2005	63383	65389

## 2. UTILISATEURS

TEAM

## 3. RÉFÉRENTS TEAM

- Emmanuelle Daran – IR : mise au point des procédés, réalisation des moules en verre, tests fournisseurs, moules mères Si
- Jean-Baptiste Doucet – IE : mise au point des procédés, chimie de surface, chimie des polymères, moules PDMS
- Franck Carcenac – IR : mise au point des procédés, lien NaPa, moules PDMS

## 4. MAINTENANCES

Équipement récent (installation de l'option UV-NIL en décembre 2006).

Au cours de l'année, nous avons eu trois visites d'EVG (octobre 2007, janvier 2008 et février 2008) pour essayer de régler les différents problèmes de conception et d'installation de l'option UV-NIL suite, entre autre, à une discussion avec Thomas Glinsner à NTT (Paris 2007).

Le support de substrat (chuck) est reparti chez EVG pour changer le joint du vide. Il a aussi dû être modifié au LAAS pour un mauvais positionnement des arrivées d'air comprimé. Il reste des problèmes machine (hard et soft) qui ne sont pas complètement résolus et qui freinent la mise au point des procédés (un des flags continue à perdre sa cale, la correction de type linéaire appliquée sur la pression n'est pas juste, le vide du porte substrat n'est pas bon pour des tailles d'échantillons inférieures à 4 pouces, et toujours des problèmes de soft comme l'étalonnage des cales (spacer)...).

## 5. ÉVOLUTION DES PROCÉDÉS

- Mise au point du procédé de nano-impression toujours en cours. Deux résines ont été testées :
  - UV Cur (MRT) : donne un fond de motif important, très bonne résolution (<40nm)

- Amonil MMS4 (AMO) : épaisseur plus faible (160nm), fond de motif plus homogène et plus faible, très bonne résolution (<40nm) mais déconseillée pour une utilisation sur moules rigides.
- Mise au point des procédés de réalisation des moules
  - Moules rigides : moules en verre
  - Moules souples : moules PDMS tri couches réalisés à partir de moules mères Si. Limite dans la résolution des motifs (autour de 50nm) et des profils encore trop arrondis.
  - Utilisation de nouveaux traitements antiadhésifs (en phase vapeur, meilleure reproductibilité, meilleure qualité car monocouche)

## 6. FORMATIONS

- Une formation des personnes intéressées et impliquées est prévue pour :
  - Définir précisément les paramètres machine
  - Un process type d'impression UV (information sur les moules, la résine, le process).

## 7. BILAN

Suite aux différentes visites d'EVG, l'option UV-NIL fonctionne mieux aujourd'hui et nous obtenons une meilleure homogénéité des surfaces imprimées mais il reste encore des dysfonctionnements de la machine. Nous devons encore travailler sur l'optimisation de procédé.

Nous avons mis en place un groupe de travail « inter-centrales » avec les centrales de technologie du réseau RTB intéressées par la nano-impression. Pour l'instant ce groupe de travail comprend le LPN (Dominique Decanini et Anne-Marie Haghiri-Gosnet), le LTM (Jumana Bousset) et l'IEF (Frédéric Hamouda). Nous nous sommes réunis deux fois et avons pu tester ensemble un prototype d'EVG (step and repeat) au LTM.

## 8. PROSPECTIVE

### 8.1. Équipements :

- Achat en 2009 d'un équipement dédié au Nano-imprint dans le cadre de la convention RTB2008. Nous conduisons l'expertise par des visites chez les différents fournisseurs ainsi que des tests en cours. Il faut prévoir plusieurs déplacements pour tester les équipements des différents fournisseurs. Dans ce cadre, nous avons déjà reçu différents fournisseurs (Suss-Microtech, SET, molecular imprint,...) et lors de notre visite au LTM nous avons pu tester un stepper d'EVG et pu assister à la présentation d'un équipement Nanonex.
- Le système de traitement de surface Nanonex acquis par le groupe NBS dans le cadre de l'ITAV ne correspond pas exactement à nos besoins. Nous réfléchissons à une autre solution qui comprend une enceinte à vide avec système de pompage (dans la nouvelle zone chimie) permettant une plus grande versatilité dans les produits utilisés et un système UV-Ozone (de type UVOCS) pour le nettoyage des surfaces avant traitement.

- Pour l'option UV-NIL en place sur l'EVG-620, il est important de résoudre le problème du flag (en cours) et il serait intéressant d'installer un système de pompage indépendant pour ne plus dépendre du vide du réseau de la salle blanche. La destination première et la nature même de ce réseau ne permettant pas d'atteindre la stabilité nécessaire aux procédés à l'échelle nanométrique. .

## **8.2. Procédés :**

- Tester d'autres résines (résines du commerce et résines élaborées en interne)
  - minimiser le fond de motif,
  - compatibilité avec un procédé de transfert par gravure et par lift-off,...
  - ...
- Optimiser les procédés d'imprint, avec pour principal objectif d'éliminer les défauts d'inhomogénéité de pression
- Améliorer la qualité des moules et leur structure
  - Continuer le travail sur l'utilisation d'un polymère conducteur pour la réalisation des moules rigides
  - Amélioration de la qualité du hard-PDMS pour optimiser la résolution des motifs
  - ...
- Mettre au point le procédé complet jusqu'au transfert dans le substrat (caractérisation du fond de motif, procédé multicouches, mise au point de la gravure et du lift-off,...)
- Nouveaux traitements de surface des moules
  - Mise au point du système
  - Test des différentes molécules
- Test et amélioration d'un système de moulage PDMS développé au laboratoire

## **9. CONCLUSION GENERALE**

A notre connaissance, aujourd'hui, seules les plateformes RTB de Grenoble et Marcoussis possèdent un équipement dédié à la nano-impression UV. Nous avons déjà expertisé l'équipement du LTM (cf. 8.1), Au LPN l'équipement Nanonext vient d'être mis en service. Une visite est prévue dans le cadre du groupe de travail des centrales pour expertiser les potentialités de cet équipement.

Les besoins sont croissants au sein du laboratoire, comme l'a montré l'enquête que nous avons réalisée au cours de l'année 2006, mais aussi dans le cadre des demandes RTB. Il est donc pertinent et important que le LAAS développe cette technologie. Pour cela une expertise sur les équipements disponibles est en cours. Elle doit se finaliser par une acquisition courant 2009.

En collaboration avec des groupes de recherche (NBS, Photonique, ISGE et N2IS) le soutien aux projets de recherche est déjà dans une phase active.

Avec le départ de Laurent Jalabert, et le temps partiel d'Emmanuelle Daran, il faut être vigilant à ce que le développement de cette technique ne soit pas ralenti. Le recrutement d'un IE permettrait une continuité dans la mise au point des procédés et la mise en place d'une véritable filière.

Cette technique est fortement liée à la lithographie électronique. D'une part pour la réalisation des moules et d'autre part pour produire plus rapidement et donc en plus grande quantité les échantillons structurés à l'échelle nanométrique. Aujourd'hui ceux ci nécessitent l'utilisation systématique du masqueur électronique (mis à part les dépôts localisés réalisés par micro contact printing au sein du groupe NBS).

Outre le lien avec la lithographie électronique, la nano-impression s'inscrit dans un processus plus large qui comprend aussi des étapes de gravure, de métallisation, de caractérisation, de chimie, qui posent des problèmes particuliers liés à l'échelle nanométrique des structures à réaliser. Une prise de conscience collective de cette problématique est donc nécessaire pour la mise en place de solutions adaptées. Nous pensons à la mise en place d'un groupe de travail transversal.

Enfin pour la mise au point des procédés nous mettons en œuvre divers équipements « périphériques » (préparation du PDMS, traitement de surface, ..) qui appartiennent à l'ITAV. Ces équipements absolument nécessaires ne seront plus disponibles à compter de mars 2009, date du départ de l'ITAV dans ses nouveaux murs. Le laboratoire devra donc s'équiper, en ce sens une démarche a déjà été entreprise en direction des groupes de recherche afin de financer ces achats de façon collective.

# JET D'ENCRE

(Bilan des activités Septembre 2007 à Aout 2008)

## 1. EQUIPEMENTS

Equipements	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
Machine Alta drop	2007	345 000	345000
Viscosimètre Anton Paar	2007	18600	18600
Cuve ultrasons	2008	1000	1000

## 2. UTILISATEURS

N2IS, M2D, ISGE, TEAM

## 3. REFERENTS TEAM

- N. Fabre, IR Responsable de zone
- V. Conédéra, IR
- F.Mesnilgrete AI,

## 4. MAINTENANCES

La maintenance est assurée par les intervenants TEAM de la zone

Sur l'année écoulée, les interventions se sont limitées à des opérations de changement d'électrovannes (dus à des incompatibilités de fluides) et à des problèmes informatiques (mises à jour de logiciels) ou des modifications des réservoirs, réglés par la société AltaTech, le fabricant de la machine (équipement sous garantie).

L'une des caractéristiques de cet appareillage est la fragilité des têtes d'impression et les colmatages fréquents des buses dus à la qualité des encres ou à leur mise en œuvre. (Il est important de faire la synthèse des encres en classe 100).

Le coût des têtes doit être également pris en compte; il varie de 800€ HT pour une tête standard à 1500 € HT pour une tête de 17µm de diamètre de sortie.

## 5. EVOLUTION DES PROCEDES

La mise en œuvre des procédés s'est faite en parallèle avec la prise en main de l'équipement. C'est un outil complexe, qui demande une implication au niveau de la machine, de la synthèse des encres et des traitements de surface. C'est une expérience qu'il faut absolument acquérir si l'on veut obtenir des résultats reproductibles.

Notre démarche a été basée sur la demande émanant des chercheurs et l'évolution de la machine. Une première étape d'octobre 2007 à mars 2008 nous a permis d'évaluer la faisabilité de projeter des solutions aqueuses comme le PEDOT ou des sels en solution aqueuse comme les matériaux pyrotechniques (projet MIS-06-06) et de matériaux organiques (projet M2D-05-06) Nous avons également développé des suspensions de nanoparticules de ZnO (ISGE-06-06) dans de l'éthylène glycol et démontré l'importance de la fonctionnalisation de surface pour obtenir des motifs très bien localisés et une répartition homogène des particules. Ces évaluations de faisabilité ont également mis en évidence les problèmes d'environnement (température de la salle et température des têtes d'éjection).

A partir de Mars 2008 la société AltaTech, nous a livré de nouvelles versions de réservoirs mieux contrôlés en température; c'est à partir de ces nouveaux modules que nous avons travaillé sur le projet de réalisation de super condensateurs (ISGE-04-06). Le travail a porté sur la synthèse d'une encre à base de charbon actif, d'un surfactant d'un agent d'adhérence, et d'un fluide porteur. Le traitement de surface a été réalisé par de l'OTS. Nous avons obtenu des dépôts de charbon actif sur des électrodes de 40µm et sur 10µm de large; ce qui constitue un résultat inédit jusqu'à ce jour. Les premières capacités ont également été réalisées et sont fonctionnelles.

Les résultats de ces travaux que ce soit sur les dispositifs ou le procédé ont fait l'objet de publications ; à ce jour 1 acceptée à MRS ; 1 SPIE.

## **6. FORMATIONS**

Aujourd'hui, le personnel formé est uniquement TEAM. Il est impensable de mettre cet appareil en libre service ; la complexité est du même ordre qu'un implanteur d'ions ; il faut préserver le savoir faire et éviter la dispersion au niveau du savoir faire et des compétences.

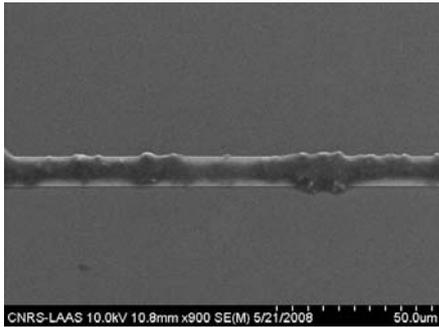
## **7. BILAN**

Sur l'année écoulée, nous avons effectué des tests et des dispositifs sur une dizaine de plaques de silicium ; sur chaque plaque une quinzaine de tests différents a été réalisée, ce qui représente environ entre 150 et 200 dépôts auxquels il faut rajouter une cinquantaine d'essais.

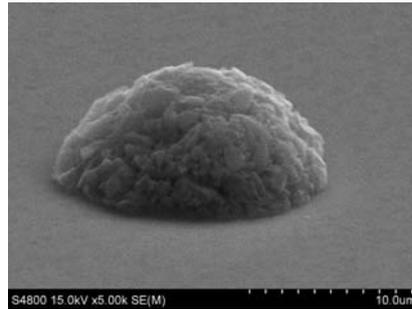
Ce bilan n'est pas vraiment significatif de l'activité puisqu'il faut rajouter toute la mise au point du traitement de surface et la synthèse des encres.

La partie la plus importante du bilan réside dans l'acquisition des connaissances et la validation des résultats (reconnue par les publications). Compte tenu de la nouveauté du sujet et du temps très récent de la mise en œuvre de cet appareil, on peut considérer qu'il y a eu une bonne approche de la problématique.

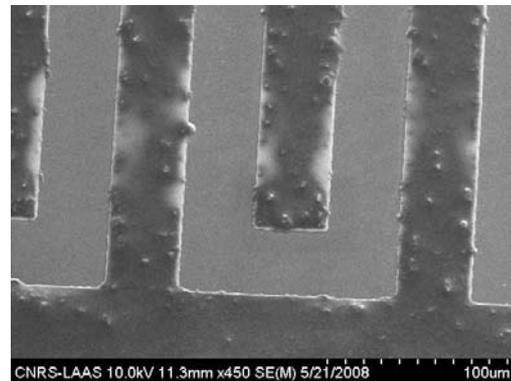
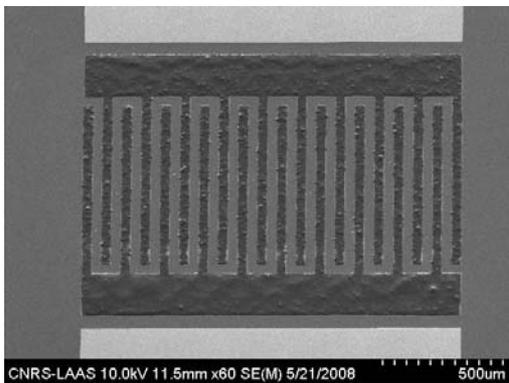
Les photos ci-dessous montrent quelques aspects des résultats obtenus.



Dépôt de charbon actif: ligne de 10µm



Dépôt de Charbon actif : surface hydrophobe



Structure d'une super capacité : dimension des électrodes 40µm de large

## 8. PROSPECTIVE

### 8.1. Equipements :

La machine du LAAS devra suivre les évolutions proposées par la société AltaTech et par le LAAS. Il n'y a que 3 machines actuellement disponibles en France ; le succès de cette technologie est dépendant d'une approche pragmatique des problèmes rencontrés. C'est dans cette optique que la société AltaTech souhaite poursuivre cette collaboration avec le LAAS pour pouvoir perfectionner son équipement.

Au niveau de la synthèse des encres, il faudra acquérir aux côtés de moyens comme la mesure de viscosité d'autres équipements, en particulier un densitomètre pour l'analyse de la densité et de la taille de particules en suspension. Des tests sont actuellement en cours d'évaluation chez des fournisseurs.

### 8.2. Procédés :

La mise au point des procédés doit continuer à se faire en tenant compte des 3 facteurs que sont :

- l'équipement ;
- la composition des encres ;
- le traitement de surface.

## **9. CONCLUSION GENERALE**

Cette première année de travail a permis de cerner une partie de la problématique du jet d'encre et conforté notre approche. Il faut préserver cet outil et avancer sans brûler les étapes si l'on veut professionnaliser cette nouvelle technologie et ne pas se lancer dans une inflation de projets.

Tous les projets demandeurs ont été soutenus au cours de cette première année lorsque leur état d'avancement l'a permis. Certains projets demandeurs n'ont pas sollicité la technique du jet d'encre car les dispositifs n'étaient pas prêts ou les encres à « jeter » n'étaient pas encore synthétisées par les partenaires

## ASSEMBLAGE

(Bilan des activités du 19 mai 2007 au 30 juin 2008)

<b>1. EQUIPEMENTS</b>			
<b>Equipement</b>	<b>Année d'achat</b>	<b>Valeur d'achat (€)</b>	<b>Valeur 2008 (€)</b>
DAD321 (scie diamantée)	2001	65000	72542
KS HR 100 (scriber)	1989	10000	13896
SET (scriber)	1987	10000	14786
SET sc 900 (placement laser)	1988	10000	14399
MPS 2R300 (grinder)	2005	60000	61899
Logitech PM5 (Polisseuse)	1998	61000	70733
tresky 4907 (report/collage)	1998	33600	38961
tresky 3000 (report /collage)	2006	19000	19285
SET tr5230 (testeur pointes)	1990	38000	51084
k&S 6482 (eutectique)	1985	23000	36011
k&S 4123 (wedge Au )	1983	23000	40936
k&S 4124 (ball Au )	1983	23000	40936
k&S 484 (wedge Alu )	1978	23000	71560
k&S 4127 (wedge Alu 100 µm )	1988	23000	33117
delvotek 5430 (wedge Au/ Alu )	2003	42100	45162
Memmert (étuve)	2000	460	522
horo (étuve )	1980	460	1138
Thetys (étuve)	1999	460	531
tencorP (profilomètre)	1988	72400	104248
Logitech WSB1 (collage substrat )	1998	30500	35367
Hottes (Flux laminaire )	2006	20000	20300
SETsc910 (eutectique )	1988	23000	33117
IM 300 (micro-injecteur )	1999	1000	1154
tpt HB 16 (wedge Alu / Au / ruban / Ball Au	2006	33540	34043
UH 115 (Mont/wafer )	2006	40200	40803
UH 117 (Net/wafer )	2006		
CDP41 (Polisseuse )	2005	107640	111047
FC 150 (Flip chip )	2001	244000	272310
AML WB4 (soudure substrat)	2005	110000	113482
AB1-PV (anodic bonder )	1994	45700	56036
shiple360 (Lamineur )	2004	4500	4726
Testeur sous pointes	2006	35000	35525
DEK horizon01i (sérigraphie)	2007	185000	185000
Fischione ultrasonique	2007	11408	11408
Plaque chauffante 350°C	2008	28000	28000

## 2. UTILISATEURS

MINC, MOST, PHOTONIQUE, NBS, N2IS, M2D, ISGE, RTB, 2I

## 3. REFERENTS TEAM

- Hugues Granier (IR) Responsable de zone
- Thierry DoConto (TCE)
- David Colin (AJT)
- Samuel Charlot (IE-CDD) depuis mars 2007

## 4. MAINTENANCES

- Evolution FC150 par une remise à niveau informatique
- Problèmes de fiabilité du wafer bonder
- Procédure régulière de changement de configuration du Wafer Bonder et de mise à jour du logiciel
- Evolution de la machine de sérigraphie avec la mise en place du système Proflow de dispense par cassettes

## 5. EVOLUTION DES PROCEDES

- Obtention d'un polissage de qualité optique en face arrière de substrats amincis.
- Prise en main de l'équipement de sérigraphie. Mise en place d'un procédé de bumping à partir de pâte à braser.
- Hybridation flip-chip de stud bump
- Amincissement de substrats jusqu'à 150µm.

## 6. FORMATIONS

Les formations sont de deux types : théoriques (cours TEAM) et pratiques sur les équipements et procédés

- Cours sur les technologies d'assemblage dispensé par H. Granier (3H)
- Certains équipements sont en libre service pour un nombre de personnes limitées. Ce choix de personnes se fait en prenant en compte le temps à investir pour la formation et le gain que cela entraîne par rapport au volume de travail à réaliser.

### Formations Dispensées

- Utilisation de microsouduse K&S 484 (3 personnes, 4H/personne)
- Utilisation des machines de report de puces (10 personnes, 1H/personne)
- Utilisation de la FC150 (2 personnes, 1 journée/personne)
- Utilisation du wafer bonder (10 personnes, 2H/personne)
- Utilisation machine de polissage (2 personnes, ½ journée/personne)

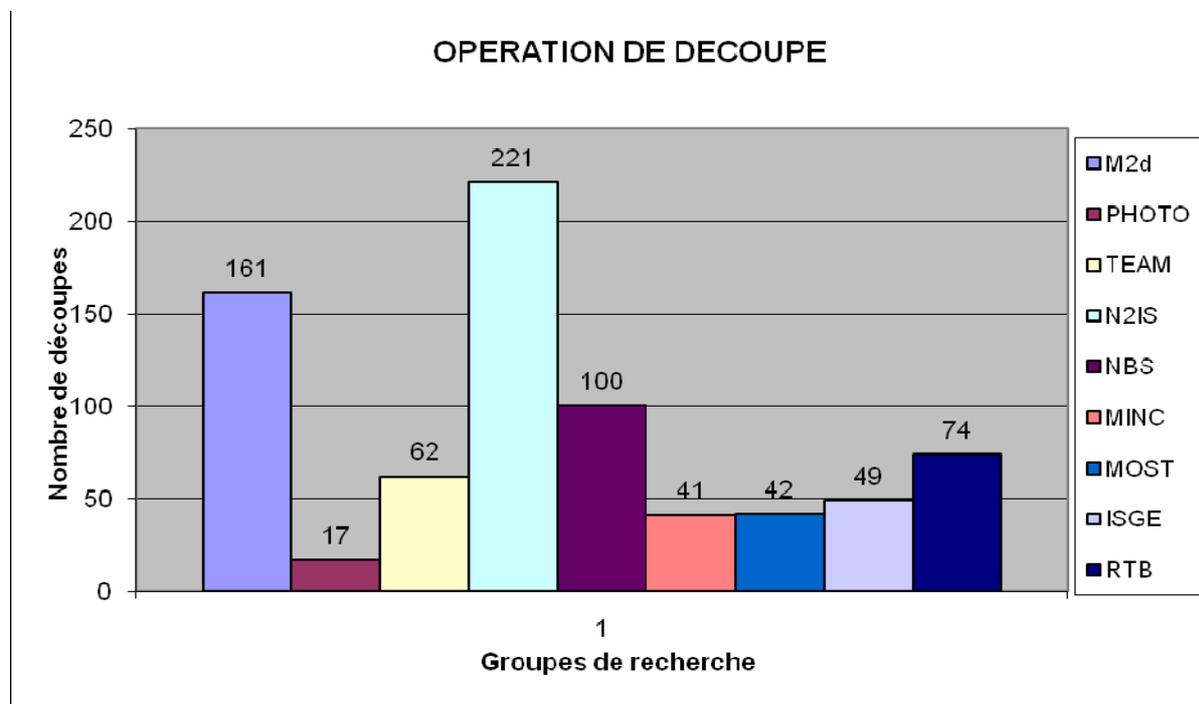
### Formations reçues

- Formation polissage (Thierry Do Conto)
- Formation serigraphie (Thierry Do Conto, Samuel Charlot, David Colin)
- Formation FC150 ( Samuel Charlot, David Colin)

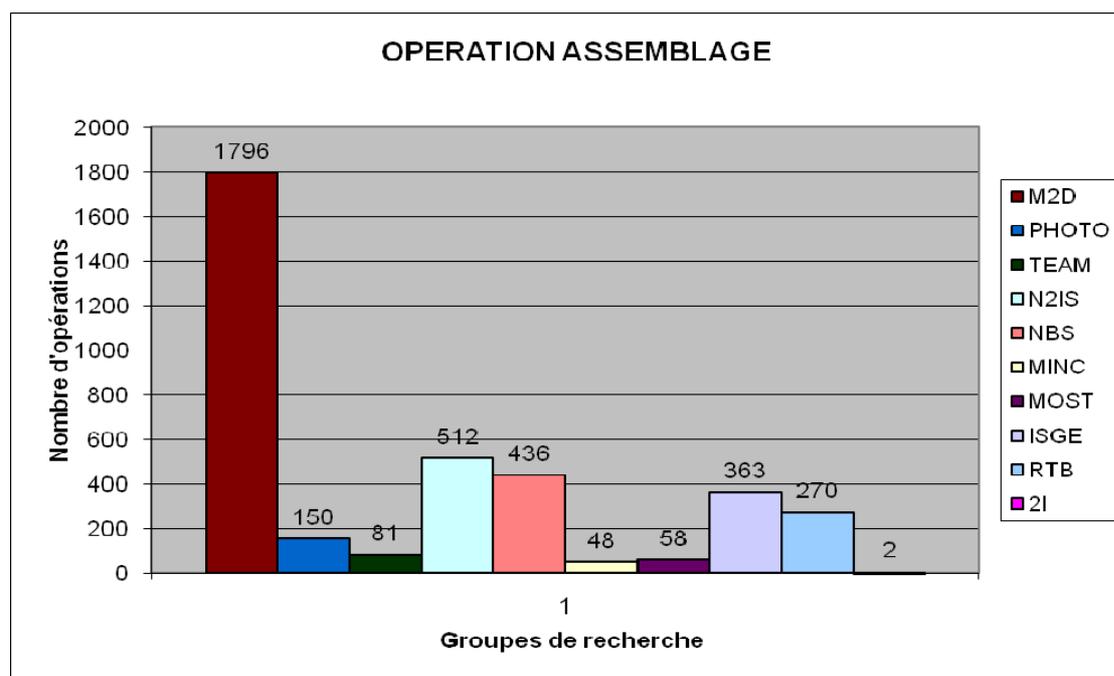
## 7. BILAN

### 7.1. Bilan par groupes utilisateurs :

Nous distinguons deux types d'opérations : la découpe, et l'assemblage



Le total des opérations de découpe s'élève à 768 (+16%). La part de la RTB représente près de 10% contre 7.4% lors du dernier bilan.

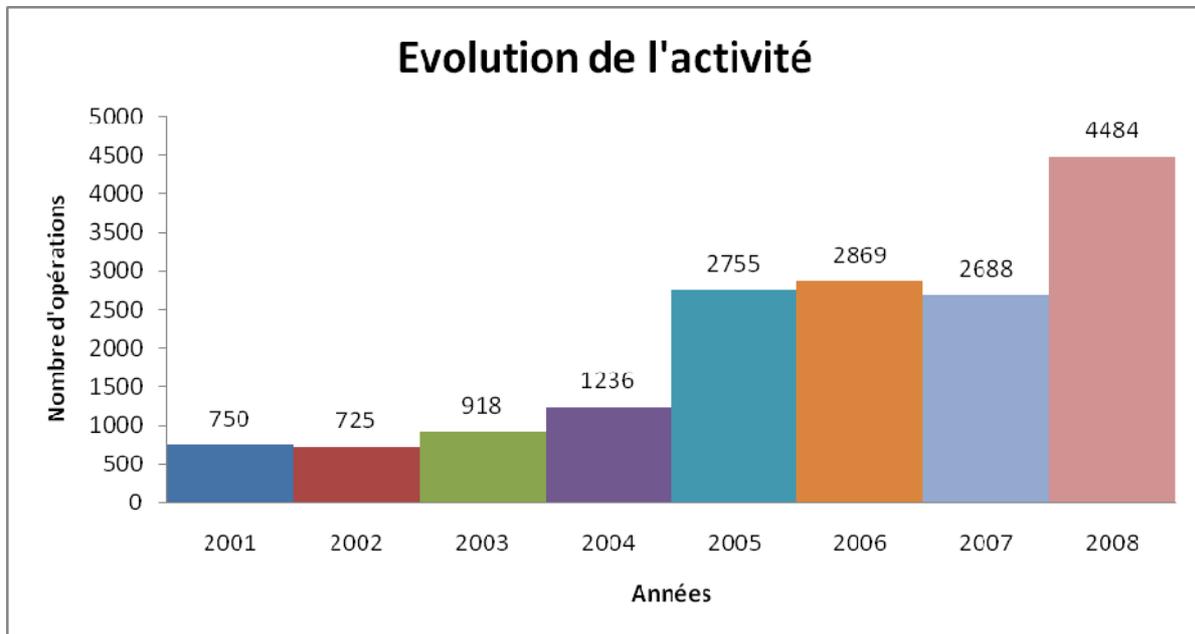


Le total des opérations d'assemblage (tout sauf la découpe) s'élève à 3716 (+83%). La part de la RTB représente plus de 7% contre 2.4% lors du dernier bilan

Le nombre total d'opérations est de 4484 (+67%)

Le Volume total de la RTB est de 344 (près de 8% contre 3.2% lors du précédent bilan))

### **7.2. Evolution au cours des dernières années**



### **7.3. Analyse :**

On note une très forte croissance de l'activité d'assemblage. Ceci s'explique notamment par des modifications de la nature des demandes de deux ordres :

- Il est parfois requis de traiter des séries de composants (jusqu'à une centaine) ce qui n'était pas le cas auparavant.
- L'activité autour du traitement de wafers entiers (polissage, wafer bonding) est en augmentation. Preuve de la pertinence des choix d'équipements faits au cours des dernières années.

La montée en puissance de nouvelles filières (flip-chip, WLP,..), la très grande diversité des techniques à mettre en œuvre ainsi que le grand volume de composants à traiter en un laps de temps court est source de manque de disponibilité pour développer pleinement les potentialités des équipements disponibles. Pour pallier à cela nous avons initié la formation d'un nombre restreints d'utilisateurs sur des équipements spécifiques en rapport avec leurs travaux de recherche. Cette démarche n'est pas sans risque au niveau du suivi des machines et sera évaluée dans les mois à venir.

Du fait de la prise de responsabilité de H. Granier la zone a été réorganisée par l'intégration de S. Charlot. Le volume d'activité montre clairement que cette intégration s'avère indispensable.

Pour répondre aux mieux aux sollicitations des groupes de recherche nous avons également mis en place une organisation où les personnels ITA se « spécialisent » dans le support à des groupes spécifiques et conduisent les développements de techniques particulières. Dans cette organisation :

Pour les seules opérations de montage (découpe et report par collage) la répartition entre T. Doconto, Samuel Charlot et David Colin est la suivante

- Thierry Doconto : M2D
- David Colin: ISGE, PHOTO, MINC, TEAM
- Samuel Charlot : MOST, NBS, N2IS, RTB

Cela sans exclusive notamment pour assurer la continuité des opérations lorsque nécessaire.

Pour les techniques plus spécifiques chacun est plus particulièrement impliqué à des degrés divers. Chacun assure alors le soutien de tous les groupes sans exclusive.

- Thierry Doconto : polissage-sérigraphie-grinder
- David Colin : Grinder-wafer bonder-FC150
- Samuel Charlot : Sérigraphie-FC150-wafer bonder.

## 8. PROSPECTIVE

### 8.1. Equipements :

- Equipement de test d'arrachement des fils et des puces montées
- Micro soudeuse convertible Wedge/Ball en diamètre 17 $\mu$ m pour les applications hyperfréquences (commande effectuée)
- Machine de nettoyage par plasma des échantillons avant ou après montage
- Binoculaire a fort grossissement
- Acquisition d'une nouvelle génération de Wafer Bonder dans le cadre de la convention RTB 2008.
- Acquisition d'un four de Reflow pour les applications autour de la sérigraphie.

### 8.2. Procédés :

De nombreux procédés devraient être développés. Il faut pour cela disposer du temps nécessaire pour leur mise au point. Nous réserverons des créneaux horaires ou nous conduirons exclusivement ces développements. Cela se traduira inévitablement par une planification beaucoup plus stricte des opérations et induira des délais légèrement plus longs dans les réalisations.

- Techniques de sérigraphie
  - Planarisation par la mise en œuvre de polymères
  - Mise en place de filières de « bumping » pour le flip chip (pâtes à braser, dépôts de billes préformées, etc..)
- Création d'une filière flip-chip en concertation avec d'autres zones.
  - Génération du bumping (sérigraphie, électrochimie, ball bumping, dépôts PVD, etc.)
  - Maitrise de l'hybridation
- Bonding 17  $\mu$ m Au, Al
- Polissage sur polymères et métaux

## 9. CONCLUSION GENERALE

L'activité globale de la zone assemblage à quasiment doublée en 13 mois. Cet état de fait s'explique à la fois par la mise en place de nouvelles filières, l'apparition de demandes de petites séries, la multiplication des projets.

Cette activité justifie clairement la pertinence de la politique conduite depuis des années autour de l'assemblage. A ce jour il n'y a pas d'équivalent dans les autres centrales du réseau RTB.

Afin de répondre au mieux et le plus rapidement possible aux sollicitations, nous avons réorganisé les responsabilités des ITA de la zone. Nous formons également des utilisateurs sur des équipements spécifiques en accordant un soin particulier à la surveillance de cette évolution. Nous sommes particulièrement attentifs à l'impact de cette organisation sur la pérennité des équipements. Nous devons également veiller à ce que le gain de temps soit significatif. En ce sens tous les intervenants ne peuvent être formés.

L'implication de Samuel Charlot en CDD est absolument indispensable. Sans sa présence nous n'aurions pu absorber les 83% de croissance de l'activité.

Il est nécessaire de réserver du temps pour la mise au point des nombreux procédés qui pourraient bénéficier à l'ensemble de la communauté.

Enfin une autre voie pour maîtriser l'inflation de l'activité consiste en une préparation plus poussée préalablement à toute réalisation technologique. Cela permettrait d'appréhender et d'intégrer dès le début des projets les problématiques propres à l'assemblage ; mais également de réduire le nombre d'essais à conduire.

## **CARACTERISATION**

(Bilan des activités du 19 mai 2007 au 30 juin 2008)

**Le bilan est scindé en sous parties pour chacun des équipements.**

# PROFILOMETRES

## 1. ÉQUIPEMENTS

Equipement	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
Tencor P15	2000	91500	103813
WYKO 3300	2001	229000	255570

- Les profilomètres sont en libre service. Tous les utilisateurs y accèdent après formation (Christina Villeneuve)

## 2. UTILISATEURS

ISGE, MINC, N2IS, NBS, PHOTONIQUE, RTB, TEAM

## 3. RÉFÉRENTS TEAM

- Christina Villeneuve (IR CDD) : aide technique et formation utilisateurs
- Véronique Conédéra (IR) : aide technique

## 4. MAINTENANCES

TENCOR P15 : une maintenance annuelle est réalisée. Cet équipement est utilisé de façon intensive ; il y a eu 2 interventions supplémentaires du SAV, une pour cause de mauvaise manipulation et l'autre pour réglages.

Wyko 3300 : une maintenance annuelle est nécessaire et doit être envisagée au vu de l'âge de l'équipement.

## 5. FORMATIONS

Toute personne travaillant en salle blanche est formée au Tencor ; c'est l'outil essentiel en terme de mesure de couches. On peut quantifier le nombre de personnes formées par le nombre de personnes formées en photolithographie ; cette année, 52 personnes (30 min). Pour le Wyko, une vingtaine de personne a été formée (1 heure).

## 6. PROSPECTIVE

Le Tencor est utilisé de façon intensive ; il a été hors d'usage pendant 4 semaines et certains procédés ont été retardés. Il apparaît donc judicieux de doubler cet équipement si le budget le permet.

## 7. CONCLUSION GENERALE

Entre le Lext, le Wyko et le Tencor, la caractérisation des couches se fait sans problème. Cependant, lorsque le Tencor est hors d'usage, certaines mesures ne peuvent être réalisées sur les autres équipements. C'est pourquoi, il faut envisager d'investir dans un second profilomètre mécanique et ne pas attendre un arrêt définitif du Tencor P15.

# MEB

## 1. ÉQUIPEMENTS

Équipement	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
MEB Hitachi S4800 avec système d'analyse EDX	2005	450000	464245

- Le MEB est en libre service sans décompte intérieur/extérieur. Tous les utilisateurs y accèdent après formation (F. Carcenac, L. Mazenq).

## 2. UTILISATEURS

ISGE, MINC, N2IS, NBS, PHOTONIQUE, RTB, TEAM

## 3. RÉFÉRENTS TEAM

- Franck Carcenac IR : responsable de l'équipement
- Laurent Mazenq AI : aide technique et formation de quelques utilisateurs

## 4. MAINTENANCES

- La machine n'est plus sous garantie (mai 2008) mais n'a nécessité aucune intervention jusqu'à présent.
- La pointe du canon à émission de champ est, elle, garantie jusqu'en mai 2011

## 5. ÉVOLUTION DES PROCÉDÉS

- Pas d'évolution notable

## 6. FORMATIONS

- Nombre de personnes formées : ~50 pour un volume horaire de 200h
- Nature des formations :
  - Observations MEB
  - Compléments MEB
  - Aide à l'observation d'échantillons complexes
  - Analyse EDX
- Cours TEAM microscopie électronique à balayage

## 7. BILAN

### 7.1. Bilan sur l'occupation :

Les données reprises sur le système de réservation indiquent :

- 2033.5 heures réservées
- 1392 réservations
- ☞ durée moyenne d'utilisation de 1h27mn.

Le nombre net d'heures de réservation possible est de 2300 (

☞ Le taux d'occupation net est donc de 88%

## 7.2. Analyse :

### 7.2.1. Utilisation :

L'engorgement du MEB actuel devrait diminuer grâce à l'arrivée du nouveau MEB fin octobre.

Il devrait permettre :

- + un accès moins contraint
- + l'analyse EDX sur échantillons isolants
- + une encore plus grande facilité d'observation sur échantillons isolants par neutralisation des charges
- mais une résolution plus faible
- un peu plus de maintenance (changement de filament, nettoyage du canon réguliers, pompe turbo, diaphragmes).

### 7.2.2. Formation :

~50 utilisateurs formés et enregistrés sur 1 an ... c'est toujours très lourd et ça ne risque pas de changer. L'obligation de limiter le temps d'utilisation à 2h max par jour et par personne sera maintenu durant la période d'appropriation du nouveau MEB.

Le flux devrait se maintenir à cause de l'installation du nouveau microscope fin octobre. Bien que le logiciel d'exploitation soit identique, son fonctionnement est différent et il nécessitera un peu plus de maintenance. L'exploitation de ce nouvel appareil nécessitera la formation des anciens utilisateurs ainsi que des nouveaux.

Les formations s'effectueront sur l'une et/ou l'autre des machines en fonction des besoins réels : la "basse" résolution et l'analyse X élémentaire rapide sur tout échantillon (même isolant) sur le nouveau MEB ; la haute résolution et l'analyse X plus lente sur l'ancien.

## **8) PROSPECTIVE**

- Installation du nouveau MEB fin octobre 2008
- Machine à faisceau d'ions focalisé pour les contrôles sans clivage de plaques 4 ou 6" et la préparation d'échantillons pour le TEM (lamelles <100nm) : FIB + injection de gaz + micromanipulateur.

## **9) CONCLUSION GENERALE**

Pas de problème particulier. La demande de formation est parfois lourde à supporter (période d'arrivée des stagiaires et nouveaux doctorants) en termes de temps disponible. Cependant tous les stagiaires qui auront besoin d'utiliser régulièrement le MEB seront formés. Il faudra sans doute habiliter d'autres formateurs parmi les personnels permanents.

# AFM

(Bilan des activités du 19 mai 2007 au 30 juin 2008)

## 1) EQUIPEMENTS

Equipement	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
AFM VEECO + modules SCM et SSRM	2000	114109	129465

Accessible en libre service après formation

## 2) UTILISATEURS

MINC, PHOTONIQUE, NBS, N2IS, M2D, ISGE, RTB, TEAM

## 3) REFERENTS TEAM

- Monique Dilhan (IR) responsable
- Emmanuelle Daran (IR)
- Christina Villeneuve (IR CDD ANR)

## 4) MAINTENANCES

- Changement de pointes régulièrement.

## 5) EVOLUTION DES PROCEDES

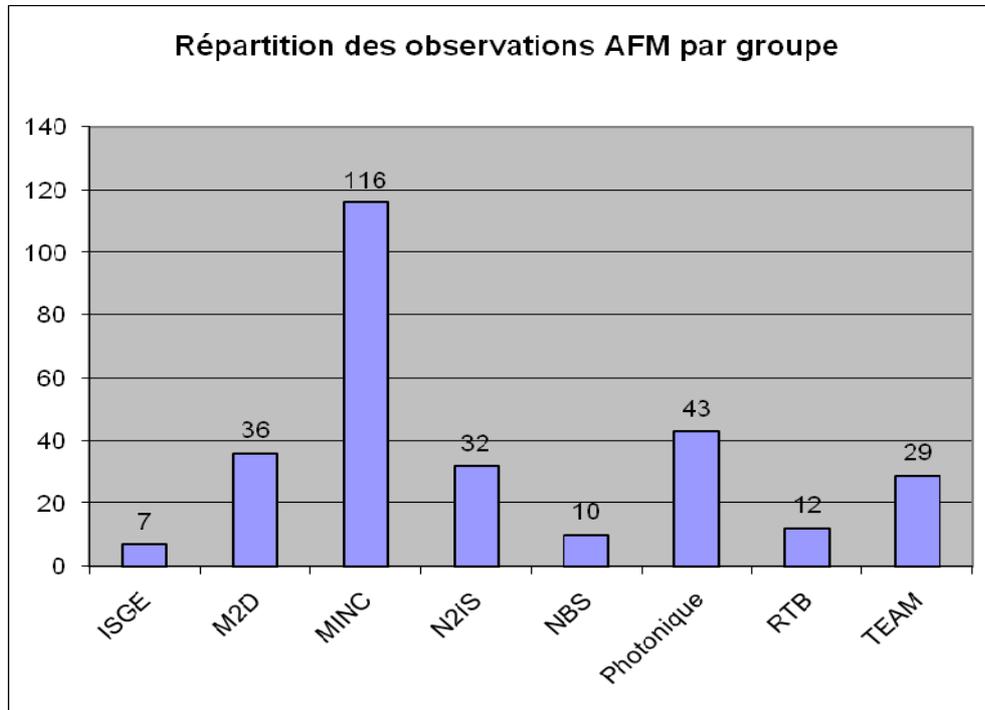
- Modification de la procédure d'utilisation
  - Il y a maintenant un support pour les pointes classiques et un support pour les pointes électriques (E). Par défaut, la configuration standard est avec la pointe classique. Pour les utilisateurs de pointes électriques, nous demandons de remettre l'AFM en configuration standard.
  - Nous laissons à disposition une boîte de 10 pointes standards pour toute personne formée au changement de pointes
  - Chaque utilisateur doit s'inscrire sur le fichier AFM.xls

## 6) FORMATIONS

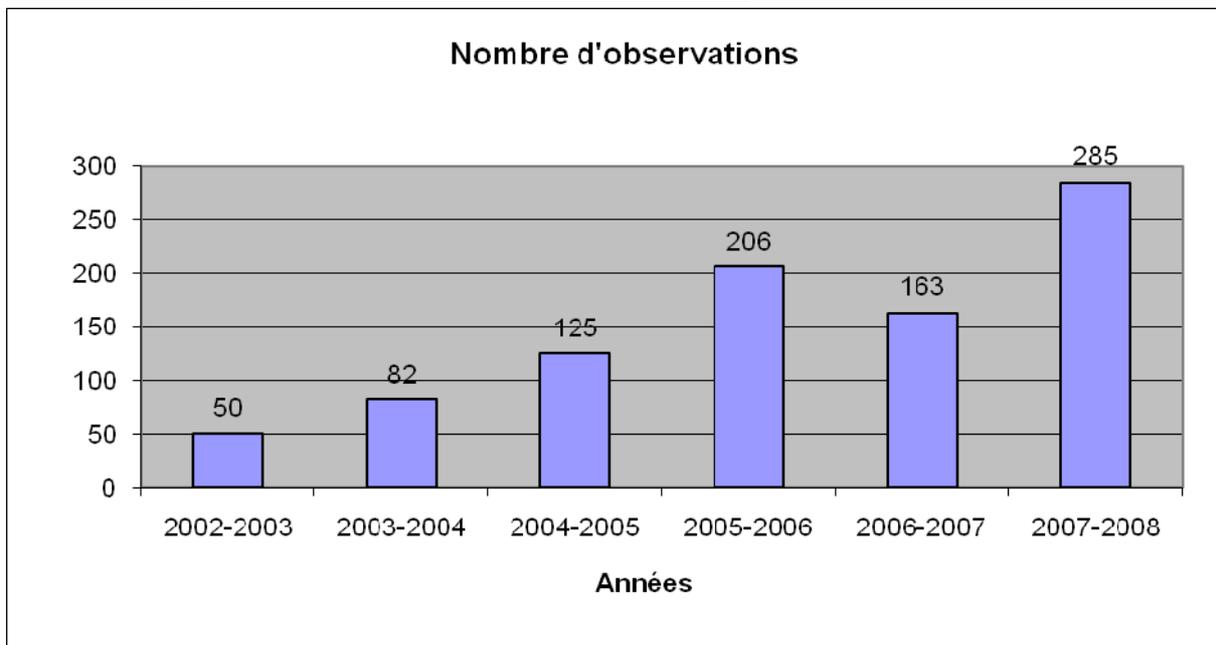
- 13 doctorants
- 4 permanents

## 7) BILAN

### a. Bilan par groupes utilisateurs :



### b. Evolution au cours des dernières années



### c. Analyse :

- Augmentation continue du nombre d'observations :
  - Très forte utilisation de MINC principalement pour des mesures électriques (99/116).

- Diminution du nombre d'observations de NBS qui possède ses propres équipements(ITAV). Attention départ ITAV mars 2009
- Augmentation notable de l'activité des autres groupes.
- Diversification des demandeurs
- Cet intérêt de l'équipement pour l'ensemble des groupes permet de penser que la croissance du nombre d'observations va continuer.

## 8) PROSPECTIVE

### a. Equipements :

Achat d'un module pour l'imagerie à courant tunnel (60 fA - 120 pA) fin 2008. Le financement est assuré par les contributions des groupes de MINAS.

### b. Procédés :

Formation des référents prévue fin 2008 pour une meilleure maîtrise de l'équipement

## 9) CONCLUSION GENERALE

C'est un outil de caractérisation en libre service qui demande du temps de formation et du temps de maintenance « à la volée » pour les changements de pointes et les « débogages ».

L'augmentation conséquente de l'activité a engendré de nombreuses difficultés et a nécessité des modifications de la procédure d'utilisation de l'équipement.

Le temps de formation étant important, la formation des stagiaires pour quelques mesures n'est plus envisageable. Nous souhaitons former uniquement les permanents et les doctorants. Les permanents formés pourront si cela est nécessaire former leur stagiaire.

La forte croissance du nombre de mesures électriques a entraîné une surconsommation de pointes : les changements de configuration (topo-électrique) étant systématiquement associé à un changement de pointe. Pour limiter cela, nous avons mis à disposition 2 supports dédiés. Mais la multiplication du nombre d'utilisateurs et d'application sur un même équipement favorise les risques de casse.

La présence de Christina Villeneuve a permis d'absorber le surplus d'activité (mesures, formations et maintenance) mais ne nous a pas permis de dégager suffisamment de temps nécessaire pour maîtriser parfaitement l'équipement. Ceci est encore plus vrai pour les mesures électriques qui sont vraiment spécifiques, prennent beaucoup de temps et se multiplient en nombre et en type (Résistance, Capacitance et bientôt Courant).

La présence d'un ingénieur dédié aux équipements de caractérisation et notamment autour de cet équipement permettrait de résoudre les problèmes rencontrés. Que cela soit pour l'utilisation quotidienne et pour des développements spécifiques.

# ELLIPSOMETRE

## 1. ÉQUIPEMENTS

Equipement	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
Ellipso mètre multi longueurs d'ondes	2005	15000	

- L'ellipso mètre est en libre service. Tous les utilisateurs y accèdent normalement après formation (normalement car il y en a qui improvisent avec plus ou moins de succès)

## 2. UTILISATEURS

ISGE, MINC, N2IS, NBS, M2D, PHOTONIQUE, RTB, TEAM

## 3. RÉFÉRENTS TEAM

- Bernard ROUSSET (IR) Aide technique et formation des utilisateurs
- Laurent BOUSCAYROL (AI) : Aide technique et formation des utilisateurs
- Christine MOLLIET Suivi de l'appareil, aide technique et formation des utilisateurs (Voir plus loin)

## 4. MAINTENANCES

Une maintenance et calibration ont été effectuées courant Avril sur 2 jours par la société JOBIN et YVON, société chez qui nous avons acheté cet appareil.

## 5. FORMATIONS

Lors de la maintenance et au cours de l'année, une dizaine de personnes, (doctorants (extérieurs et intérieurs au LAAS) et CDD, ont été formées. Chaque formation demande environ 5H/personne.

Remarque : Cet appareil est de plus en plus utilisé pour essayer de caractériser des polymères et c'est pour cette raison que certains doctorants de l'extérieur viennent l'utiliser.

## 6. PROSPECTIVE

Christine MOLLIET en contrat au LAAS sur 2 ans (projet LAAS) est partie en juillet. Pendant ces 2 ans, étant donné qu'elle utilisait beaucoup cet appareil pour ses travaux en salle blanche, elle l'avait pris en charge (rédaction d'un fascicule simple d'utilisation,.....) et elle assurait une partie essentielle de son suivi au LAAS en ayant un contact quasi permanent avec la société JOBIN et YVON

## 7. CONCLUSION GENERALE

Appareil à grandes potentialités mais délicat, utilisé normalement (pas de file d'attente), qui nécessite une maintenance et calibration de la part de JOBIN et YVON au moins une fois tous les 2 ans.

# MICROSCOPE CONFOCAL

## 1) ÉQUIPEMENTS

Equipement	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
Microscope confocal olympus LEXT OLS3100	2008	11652	11652

- Le LEXT est en libre service. Tous les utilisateurs y accèdent après formation (Fabien Mesnilgrete, Christina Villeneuve, Véronique Conédéra).

## 2) UTILISATEURS

ISGE, MINC, N2IS, NBS, PHOTONIQUE, RTB, TEAM

## 3) RÉFÉRENTS TEAM

- Fabien Mesnilgrete (AI) : aide technique et formation utilisateurs
- Christina Villeneuve (IR CDD) : aide technique et formation utilisateurs
- Véronique Conédéra (IR) : aide technique

## 4) MAINTENANCES

Selon le constructeur, il n'y a pas de maintenance à effectuer. Tout au plus, une vérification par an que l'appareil ne dévie pas, ceci à l'aide d'étalons.

## 5) ÉVOLUTION DES PROCÉDÉS

Accès aux documents par le réseau depuis le 28 Juillet.

Mise en place depuis le 1<sup>er</sup> septembre de la réservation de l'équipement via le « Gestionnaire de Ressource MRBS ».

## 6) FORMATIONS

Depuis sa mise en service début juin 2008, 18 personnes ont été formés : 11 permanents, 7 doctorants ou post-doctorant et 1 stagiaire.

Répartition : 8 TEAM, 5 M2D, 2 N2IS, 1 MINC, 1 NBS et 1 PHOTONIQUE.

Une formation prend entre 1 heure et 2 heures selon les besoins de l'utilisateur.

## 7) PROSPECTIVE

Cet équipement est très intéressant pour caractériser les composants finis (temps de manips long 1 ou 2h) et demandé par de plus en plus d'utilisateur (environ 6 personnes formées par mois). Cela valide donc le choix fait quand à son acquisition.

Nous prévoyons une montée en charge de l'utilisation de l'équipement fin 2008-début 2009. Pour anticiper cette augmentation de l'utilisation une autre licence du logiciel a été installée sur un des ordinateurs en salle supervision.

Il faut prévoir l'acquisition d'une table anti-vibration afin d'acquérir une résolution supérieure. Cela sera particulièrement intéressant pour tous les groupes qui travaillent avec des motifs submicroniques. L'arrivée prochaine du stepper en photolithographie permet de prédire une croissance du nombre de ces structures.

De plus nous conduisons la négociation pour l'achat d'un chuck 6 '' ( $\approx 2000$  €)

## 8) CONCLUSION GENERALE

Le Lext est un appareil qui demande peu de maintenance et dont les formations nécessitent 2H. Il faudra veiller à contrôler le nombre de ces formations. Il nous paraît judicieux de les réserver à des personnes qui en feront une utilisation sur une durée assez importante. La formation des nombreux stagiaires de courte durée nous paraît donc peu pertinente. Car consommatrice de temps pour les ITA.

Enfin cet équipement complète ce dont sont capables le profilomètre tactile et le profilomètre optique. En plus de l'analyse, l'appareil permet l'exportation de vues 3D, déjà parues dans des présentations scientifiques.

## CONCLUSION GENERALE CARACTERISATION

Les équipements suivants ne font pas l'objet d'un bilan individualisé car leur utilisation est en complet accès libre

Equipement	Année d'achat	Valeur d'achat (€)	Valeur 2008 (€)
goutte d'eau	2000	15200	17246
Microscope Olympus	2005	14295	14748
Profilomètre VEECO	2001	229000	255570
Stockage sous azote	2005	24985	25776

L'ensemble des moyens de caractérisation demande une attention et une compétence qui sont jusqu'à présent réparties. Il nous apparaît clairement que ce domaine doit continuer à se développer, notamment pour tout ce qui touche à la caractérisation des matériaux. La présence d'un ingénieur dédié aux équipements de caractérisation nous paraît donc indispensable.

# BILAN DES PROJETS RTB

	Demandeur		Contact d'entrée	Correspondant technique	Titre	Action	Date	Terminé	Facturation
	Chercheur	Laboratoire							
1	A. VICET	CEM2	S. Bonnefont	JB. Doucet	Guides d'ondes à cristaux photoniques	Dév	1/1/08	X	308,00 €
2	J C. PORTAL	LCMI	N. Fabre	L. Salvagnac	Réseaux d'antidots asymétriques	Dév	15/6/07		932,00 €
3	M. MARCOUX	IMFT	AM. Gué	D. Bourrier	Evaporation en micromodèle poreux	Sout	22/6/07	X	370,00 €
4	E. AUBERT	LAPLACE	L. Salvagnac	L. Salvagnac	Métallisation ITO	Sout	6/7/07	X	780,00 €
5	A. TOUBOUL	IES	G. Sarrabayrouse	E. Imbernon	Structures test capa MOS	Dév	30/8/07		5 000,00 €
6	K. AGUIR	L2MP	H. Chalabi	PF. Calmon	Réalisation d'un masque	Sout	7/9/07	X	200,00 €
7	G. BENASAYAG	CEMES	E. Bedel	E. Daran	Nano acoustique	Dév	13/9/07		0,00 €
8	S. LORTHOIS	IMFT	D. Bourrier	D. Bourrier	Quantification du débit sanguin par TEP	Sout	14/9/07	X	850,00 €
9	L. PRESMANES	CIRIMAT	PF. Calmon	PF. Calmon	Réalisation d'un masque	Sout	21/9/07	X	450,00 €
10	E. GIL	LASMEA	C. Fontaine	JB. Doucet	STRUC EPILOC	Dév	28/8/07	X	600,00 €
11	S. LORTHOIS	IMFT	D. Bourrier	D. Bourrier	Quantification du débit sanguin par TEP	Sout	23/10/07	X	425,00 €
12	E. AUBERT	LAPLACE	L. Salvagnac	L. Salvagnac	Métallisation ITO	Sout	10/9/07	X	360,00 €
13	L. BUCHAILLOT	IEMN	B. Rousset	B. Rousset	Résonateurs	Sout	1/10/07	X	360,00 €
14	P. SEBBAH	LPMC	O.Gauthier	JB. Doucet	PEPS acoustique	Dév	9/10/07		0,00 €
15	N. JAFFREZIC	LSA	P. Temple Boyer	D. Bourrier	Immunocapteurs	Sout	15/11/07	X	995,00 €
16	B. DOUDIN	IPCMS	PF. Calmon	PF. Calmon	M1MMe et M1MMC	Sout	15/11/07	X	500,00 €
17	C. VAL	3D+	A.Boukabache	V. Conédéra	Formation + développement de l'intervia	Dév	22/11/07	X	1 820,00 €
18	R. LEFEVRE	LERMA	B. Rousset	B. Rousset	Caméra 4 pixels à bolomètres	Sout	28/11/07	X	230,00 €
19	M. LAVAL	LNMH(Onera)	JL. Sanchez	M. Dilhan	Réalisation de fentes SI	Sout	29/11/07	X	0,00 €
20	F. MENIL	IMS IXL	PF. Calmon	PF. Calmon	Réalisation de 2 masques	Sout	30/11/07	X	300,00 €
21	A. FAVE	INSA INL	PF. Calmon	PF. Calmon	Réalisation de 3 masques	Sout	5/12/07	X	450,00 €
31	E. DUJARDIN	CEMES	C. Vieu	L. Mazenq	Electrodes micrométriques	Sout	29/1/08		4 927,00 €
32	F. DELACHAT	InESS	PF. Calmon	PF. Calmon	MASK AND PHARE	Sout	28/2/08	X	175,00 €
33	A. FAVE	INSA	PF. Calmon	PF. Calmon	Réalisation de 3 Masques	Sout	1/3/08	X	525,00 €
34	J. BEIGBEDER	CNES	H. Granier	H. Granier	Découpe plaquettes silicium	Sout	7/3/08	X	50,00 €

26	B. RAQUET	LNCMP	C. Vieu	F. Carcenac	Nanotubes sous fort champ magnétique	Dev	1/1/08		90,00 €
36	W. ESCOFFIER	LNCMP	C. Vieu	L. Mazenq	Nanotubes de carbone sous champ magnétique pulsé	Dév	28/3/08		4 619,00 €
27	D. REBIERE	IMS	P. Menini	V. Conédéra	Ondes acoustiques	Dév	1/1/08		5 795,00 €
37	K. BLARY	IEMN	H. Granier	H. Granier	Découpe de substrats	Sout	10/4/08	<b>X</b>	0,00 €
38	N. BRILLOUET	KLOE	V. Conédéra	PF. Calmon	K-ECO-PM1	Sout	15/4/08	<b>X</b>	400,00 €
39	C. PARANTHOEN	INSA Rennes	PF. Calmon	PF. Calmon	Lambda access	Sout	6/5/08	<b>X</b>	175,00 €
40	D. FUIARD	UMR 5129	PF. Calmon	PF. Calmon	TZ01b	Sout	18/4/08	<b>X</b>	200,00 €
41	R. HAMELIN	INTEXYS	V. Bardinal	H. Granier	Délaquage plasma	Sout	16/5/08	<b>X</b>	0,00 €
42	B. CHARLOT	IES	PF. Calmon	PF. Calmon	Réalisation de masques	Sout	13/5/08	<b>X</b>	300,00 €
43	M. MARCOUX	IMFT	D. Bourrier	D. Bourrier	Evaporation en modèle microporeux	Sout	23/5/08		
44	N. BRILLOUET	KLOE	V. Conédéra	PF. Calmon	K-TEK-270508	Sout	27/5/08	<b>X</b>	400,00 €
28	JL. VIOVY	Institut Curie	H. Camon	M. Dilhan	Chromatopinces	Dév	1/1/08		4 839,00 €
45	B. DOUDIN	IPCMS	PF. Calmon	PF. Calmon	MASQUEUV_JB-COMPLET ET MASKGD	Sout	5/5/08	<b>X</b>	500,00 €
46	N. FOURATI	CNAM	PF. Calmon	PF. Calmon	Capteurs gravimétriques à ondes acoustiques	Sout	10/5/08	<b>X</b>	1 300,00 €
29	P. WARIN	CEA-SP2M	C. Fontaine	JB. Doucet	SpinOptic	Dév	1/1/08		
47	R. LEGROS	GES	C. Fontaine	A. Arnoult	GAAS Nanostructures	Dév	12/6/08	<b>X</b>	400,00 €
30	J. CANOT	Essilor	A. Marty	V. Conédéra	Composants optiques pixellisés	Dév	1/1/08		3 495,00 €
48	V. JOURDAIN	LCVN	PF. Calmon	PF. Calmon	Nanotubes	Sout	20/6/08	<b>X</b>	200,00 €
22	V. PERRUT	RECIF	E. Imbernon	E. Imbernon	Moules en Silicium	Dév	1/1/08	<b>X</b>	752,00 €
35	D. CONSTANTIN	CIME	B. Rousset	B. Rousset	Dépôt de poly silicium	Sout	31/3/08	<b>X</b>	300,00 €
23	J. GRISOLIA	LNMO	C. Vieu	F. Carcenac	Nanoparticules dans une couche ultra mince	Dév	1/1/08		423,00 €
24	J. GRISOLIA	LNMO	C. Vieu	F. Carcenac	Dépôt de nanoparticules	Dév	1/1/08		0,00 €
25	A. R. BAZER	CESR	D. Estève	P. F. Calmon	SPAD	Dév	1/1/08		4 100,00 €

## GUIDES D'ONDES A CRISTAUX PHOTONIQUES

<b>DEMANDEUR</b>	<b>CEM2</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 2006/2007-22</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>JB. Doucet (AI)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>A. Vicet</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>S. Bonnefont</b>		
<b>Accueil de personnes</b>	D. Barat		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Développement</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Réalisation de 2 démonstrateurs : cavité en arrêtes – cavité planaire		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans		
<b>DEBUT</b>	10/06		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JB. Doucet</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Le projet a débouché sur un projet COMTEAM (crispi) qui a démarré en novembre 2007 et sur lequel travaille une doctorante (Souad MOUMDJI) depuis janvier 2008.			
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Projet ANR accepté, projet COMTEAM en cours			

## RESEAUX D'ANTIDOTS ASYMETRIQUES

<b>DEMANDEUR</b>	<b>LCMI</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-36</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>L. Salvagnac (AI)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>JC. Portal</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Développement</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Réalisation de structure exploitant l'effet Ratchet		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 ans		
<b>DEBUT</b>	06/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Salvagnac</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>		<b>X</b>	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

## EVAPORATION EN MODELE MICROPOREUX

<b>DEMANDEUR</b>	<b>IMFT</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-37</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>D. Bourrier (AI)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>M. Marcoux</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>AM. Gué</b>		
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Développement</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>	Plate forme FERMaT		
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Réalisation de filtres en Su8		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 mois		
<b>DEBUT</b>	06/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Bourrier</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

**METALLISATION ITO**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>LAPLACE</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-39</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>L. Salvagnac (AI)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>E. Aubert</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Développement</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Dépôts d'ITO		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 mois		
<b>DEBUT</b>	07/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Salvagnac</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

## STRUCTURES TEST CAPA MOS

<b>DEMANDEUR</b>	<b>IES</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-40</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>E. Imbernon (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>A. Touboul</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>G. Sarrabayrouse</b>		
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Développement</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Réalisation de capacités MOS		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 ans		
<b>DEBUT</b>	08/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Rousset, E. Imbernon, L. Bouscayrol</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>			<b>X</b>
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Retard dû à un problème sur la métallisation + masques			
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> :			

## REALISATION D'UN MASQUE

<b>DEMANDEUR</b>	<b>L2MP</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-41</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>PF. Calmon (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>K. Aguir</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Développement</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Fabrication d'un masque		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 mois		
<b>DEBUT</b>	09/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PF. Calmon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois : RAS</b>			

## NANO ACOUSTIQUE

<b>DEMANDEUR</b>	<b>CEMES</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-42</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>E. Daran (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>G. Benasayag</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>E. Bedel</b>		
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Réalisation de membranes et de motifs nano.		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 an + 1 an		
<b>DEBUT</b>	09/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Daran, M. Dilhan, B. Rousset, P. Dubreuil</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>		<b>X</b>	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Ce n'est pas un process classique, il demande beaucoup de temps de mise au point.			
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> :			

## QUANTIFICATION DU DEBIT SANGUIN PAR TEP

<b>DEMANDEUR</b>	<b>IMFT</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-43</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>D. Bourrier (AI)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>S. Lorthois</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>AM. Gué</b>		
<b>Accueil de personnes</b>	I. Billanou, S. Lorthois, P. Duru		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Développement</b>	
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe,...)	Région		
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Fabrication de moules de canaux en résine Su 8		
<b>DUREE ESTIMEE</b>			
<b>DEBUT</b>	14/9/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Bourrier</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

## REALISATION D'UN MASQUE

<b>DEMANDEUR</b>	<b>CIRIMAT</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-44</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>PF. Calmon (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>L. Presmanes</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Développement</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Fabrication d'un masque		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 mois		
<b>DEBUT</b>	09/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PF. Calmon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois : RAS</b>			

**STRUC EPILOC**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>CEMES</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-45</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>JB. Doucet (IE)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>E. Gil</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>C. Fontaine</b>		
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Mise au point mix and match micro-nano		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 an		
<b>DEBUT</b>	09/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JB. Doucet</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Très bons résultats.			
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Un nouveau projet va être monté, la forme de ce projet reste à discuter.			

## QUANTIFICATION DU DEBIT SANGUIN PAR TEP

<b>DEMANDEUR</b>	<b>IMFT</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-46</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>D. Bourrier (AI)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>S. Lorthois</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>AM. Gué</b>		
<b>Accueil de personnes</b>	I. Billanou, S. Lorthois, P. Duru		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Développement</b>	
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe,...)	Région		
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Fabrication de moules de canaux en résine Su 8		
<b>DUREE ESTIMEE</b>			
<b>DEBUT</b>	23/10/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Bourrier</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

**METALLISATION ITO**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>LAPLACE</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-47</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>L. Salvagnac (AI)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>E. Aubert</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Développement</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Dépôts d'ITO		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 mois		
<b>DEBUT</b>	09/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Salvagnac</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

## RESONATEURS

<b>DEMANDEUR</b>	<b>IEMN</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-48</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>B. Rousset (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>L. Buchailot</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>	Plateforme Lille		
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Oxydation thermique 1µm. Dépôt de silicium polycristallin non dopé. Dépôt de silicium polycristallin dopé Bore.		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 jours		
<b>DEBUT</b>	10/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Rousset</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

## PEPS ACOUSTIQUE

<b>DEMANDEUR</b>	<b>LPMC</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-49</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>JB. Doucet (IE)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>P. Sebbah</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>O. Gauthier</b>		
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 an		
<b>DEBUT</b>	10/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JB. Doucet</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>			<b>X</b> <b>(4 mois environ)</b>
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : 1 <sup>ère</sup> série terminée. La mise au point du process SPR 220 a pris du temps ainsi que les difficultés rencontrées en DRIE. Une première série de plaquettes a été réalisée.			
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Un deuxième jeu de masques est en cours de conception.			

## IMMUNOCAPTEURS

<b>DEMANDEUR</b>	<b>LSA (UNIV DE LYON)</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-50</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>D. Bourrier (AI)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>N. Jaffrezie</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>P. Temple-Boyer</b>		
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Développement</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>	ACI Biosenseur olfactif		
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Fabrication de structures de tests pour la fonctionnalisation biochimique ou biologique		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 mois		
<b>DEBUT</b>	15/11/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Bourrier</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

**M1MME ET M1MMC**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>IPCMS</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-51</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>PF. Calmon (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>B. Doudin</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Fabrication de deux masques		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 mois		
<b>DEBUT</b>	11/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PF. Calmon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois : RAS</b>			

## FORMATION ET DEVELOPPEMENT DE L'INTERVIA

<b>DEMANDEUR</b>	<b>3D+</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-53</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>V. Conédéra (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>C. Val</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>A. Boukabache</b>		
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 an		
<b>DEBUT</b>	11/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Mazenq, V. Conédéra, F. Mesnilgrete</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Abandon de l'action par 3D+ sans aucune explication.			
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> :			

## CAMERA 4 PIXELS A BOLOMETRES

<b>DEMANDEUR</b>	<b>LERMA</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-54</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>B. Rousset (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>R. Lefevre</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>	Paris		
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Oxydation thermique 1,6µm		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 jour		
<b>DEBUT</b>	11/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Rousset</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

**REALISATION DE FENTES SI**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>LNMH</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-55</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>M. Dilhan (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>M. Laval</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>JL. Sanchez</b>		
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Gravures anisotropes		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 mois		
<b>DEBUT</b>	11/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Rousset, L. Bouscayrol, P. Dubreuil, M. Dilhan</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

**REALISATION DE 2 MASQUES**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>IMS</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-56</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>PF. Calmon (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>F. Menil</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Réalisation de 2 masques		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 mois		
<b>DEBUT</b>	11/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PF. Calmon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois : RAS</b>			

**REALISATION DE 3 MASQUES**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>INSA INL</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 07-57</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>PF. Calmon (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>A. Fave</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Réalisation de 3 masques		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 mois		
<b>DEBUT</b>	12/07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PF. Calmon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois : RAS</b>			

## ELECTRODES MICROMETRIQUES

<b>DEMANDEUR</b>	<b>CEMES</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-02</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>L. Mazenq (AI)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>E. Dujardin</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>C. Vieu</b>		
<b>Accueil de personnes</b>	C. Soldano		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>	ANR		
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Fabrication de structures d'électrodes		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 an		
<b>DEBUT</b>	01 -01		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Mazenq</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>		<b>X</b>	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

**MASK AND PHARE**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>INESS</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-03</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>PF. Calmon (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>F. Delachat</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Fabrication d'un masque		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 mois		
<b>DEBUT</b>	02/08		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PF. Calmon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois : RAS</b>			

**REALISATION DE 3 MASQUES**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>INSA INL</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-04</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>PF. Calmon (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>A. Fave</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Réalisation de 3 masques		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 mois		
<b>DEBUT</b>	03/08		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PF. Calmon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois : RAS</b>			

**DECOUPE PLAQUETTES DE SI**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>CNES</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-05</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>H. Granier (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>J. Beigbeder</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>Aucun</b>		
<b>Accueil de personnes</b>	<b>Aucun</b>		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>	<b>CNES</b>		
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	<b>Découpes</b>		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	<b>1 mois</b>		
<b>DEBUT</b>	<b>03/08</b>		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Colin</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois : RAS</b>			

## NANOTUBES DE CARBONE SOUS FORT CHAMP MAGNETIQUE

<b>DEMANDEUR</b>	<b>LNCMP</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-06</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>F. Carcenac (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>B. Raquet</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>C. Vieu</b>		
<b>Accueil de personnes</b>	S. Nanot		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe,...)	ACI « nano sciences »		
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Réalisation de nano connections par lithographie électronique		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans		
<b>DEBUT</b>	02/06		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Carcenac, L. Salvagnac, D. Colin</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>		<b>X</b>	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : RAS, process dorénavant standard.			
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Préparation de nouveaux échantillons selon le même process.			

## NANOTUBES DE CARBONE SOUS CHAMP MAGNETIQUE PULSE

<b>DEMANDEUR</b>	<b>LNCMP</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-09</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>L. Mazenq (AI)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>W. Escoffier</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>C. Vieu</b>		
<b>Accueil de personnes</b>	W. Escoffier, JM. Poumirol		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe,...)			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Réalisation de l'adressage nanométrique des nanotubes par lithographie électronique		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 an		
<b>DEBUT</b>	01-07		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Mazenq, F. Carcenac</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>		<b>X</b>	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : RAS, bonne autonomie			
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : RAS			

## REALISATION DE DISPOSITIFS A ONDES ACOUSTIQUES

<b>DEMANDEUR</b>	<b>IMS</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-10</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>V. Conédéra (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>D. Rebière</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>P. Menini</b>		
<b>Accueil de personnes</b>	V. Raimbault		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe,...)			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Réalisation de lignes à retards à ondes de Love		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans		
<b>DEBUT</b>	01-06		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Benoit, L. Salvagnac, B. Rousset, L. Bouscayrol</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>		<b>X</b>	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

**DECOUPE DE SUBSTRATS**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>IEMN</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-11</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>H. Granier (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>K. Blary</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>Aucun</b>		
<b>Accueil de personnes</b>	<b>Aucun</b>		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>	IEMN		
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Découpes		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 mois		
<b>DEBUT</b>	04/08		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Colin</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois : RAS</b>			

**K-ECO-PM1**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>KLOE</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-12</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>V. Conédéra (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>N. Brillouet</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>	<b>N. Brillouet</b>		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Réalisation d'un masque		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	6 mois		
<b>DEBUT</b>	04/08		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PF. Calmon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

**LAMBDA ACCESS**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>INSA RENNES</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-14</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>PF. Calmon (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>C. Paranthoen</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Fabrication de 7 masques		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 mois		
<b>DEBUT</b>	05/08		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PF. Calmon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois : RAS</b>			

**TZ01B**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>CEA</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-15</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>PF. Calmon (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>D. Fuard</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Fabrication d'un masque		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 mois		
<b>DEBUT</b>	04/08		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PF. Calmon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois : RAS</b>			

**DELAQUAGE PLASMA**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>INTEXYS</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-16</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>H. Granier (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>R. Hamelin</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>V. Bardinal</b>		
<b>Accueil de personnes</b>	<b>Aucun</b>		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe,...)			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Délaquage		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 mois		
<b>DEBUT</b>	05/08		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Dubreuil</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois : RAS</b>			

**REALISATION DE MASQUES**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>IES</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-17</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>PF. Calmon (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>B. Charlot</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Fabrication d'un masque		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 mois		
<b>DEBUT</b>	05/08		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PF. Calmon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois : RAS</b>			

## EVAPORATION EN MODELE MICROPOREUX

<b>DEMANDEUR</b>	<b>IMFT</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-18</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>D. Bourrier (AI)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>M. Marcoux</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>AM. Gué</b>		
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Développement</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>	Plate forme FERMaT		
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Réalisation de filtres en Su8		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	5 mois		
<b>DEBUT</b>	05/08		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Bourrier</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>		<b>X</b>	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Mise au point de nouveaux procédés de captage.			
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> :			

**K-TEK-270508**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>KLOE</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-19</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>V. Conédéra (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>N. Brillouet</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>	<b>N. Brillouet</b>		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Réalisation d'un masque		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 mois		
<b>DEBUT</b>	05/08		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PF. Calmon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

**CHROMATOPINCES**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>INSTITUT CURIE</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-20</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>M. Dilhan (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>JL. Viovy</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>H. Camon</b>		
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>	P Nano		
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Réalisation de dispositifs de nano manipulation pour l'étude de la chromatine		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans		
<b>DEBUT</b>	11 - 05		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Dilhan, L. Bouscayrol, P. Dubreuil</li> </ul>		
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>		<b>X</b>	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b> Les premiers dispositifs ont été réalisés et testés. Un deuxième design est en cours de réalisation.			

**MASQUEUV**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>IPCMS</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-21</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>PF. Calmon (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>B. Douidin</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Fabrication de 2 masques		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 mois		
<b>DEBUT</b>	05/08		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PF. Calmon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois : RAS</b>			

## CAPTEURS GRAVIMETRIQUES A ONDES ACOUSTIQUES

<b>DEMANDEUR</b>	<b>CNAM</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-22</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>PF. Calmon (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>N. Fourati</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Fabrication de 3 masques		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 mois		
<b>DEBUT</b>	05/08		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PF. Calmon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois : RAS</b>			

**SPIN-OPTIC**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>CEA-SP2M (Grenoble)</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-24</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>A. Arnoult (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>P. Warin, M. Jamet</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>C. Fontaine</b>		
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Développement</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Réalisation d'hétérostructures ( spin led) sur Ga As		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans		
<b>DEBUT</b>	12-06		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Arnoult</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>		<b>X</b>	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

## GA AS NANOSTRUCTURES

<b>DEMANDEUR</b>	<b>GES</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-25</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>A. Arnoult (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>R. Legros</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>C. Fontaine</b>		
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe,...)			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Epitaxie de GaAlAs 60%		
<b>DUREE ESTIMEE</b>			
<b>DEBUT</b>	06/08		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Arnoult</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

## COMPOSANTS OPTIQUES PIXELLISES

<b>DEMANDEUR</b>	<b>ESSILOR</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-26</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>V. Conédéra (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>JP. Canot</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>A. Marty</b>		
<b>Accueil de personnes</b>	J. BALLET, S. VINSONNEAU, S. ARCHAMBEAU, F. BERIT DEBAT, Doctorants du labo commun autres que ceux du LAAS : I. SAVIN, J. NAVARRO, +.... (1 doc CIRIMAT)		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe,...)	Laboratoire commun PIXCELL (ESSILOR/LAAS/LAPLACE/CIRIMAT)		
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Technologies polymères, électrodes transparentes (ITO) : Microstructuration, intégration 3D : ➤➤ Ink jet, dépôts métalliques, photolithographie, laminage, caractérisations, ...		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	à partir du renouvellement du labo commun (en cours de préparation) → + 3 ans		
<b>DEBUT</b>	En cours		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V. Conédéra</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>		<b>X</b>	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

**NANOTUBES**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>LCVN</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-27</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>PF. Calmon (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>V. Jourdain</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Fabrication d'un masque		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 mois		
<b>DEBUT</b>	06/08		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PF. Calmon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois : RAS</b>			

**MOULES EN SILICIUM**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>RECIF</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-31</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>E. Imbernon (IR CDD)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>V. Perrut</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>P. Pons</b>		
<b>Accueil de personnes</b>	V. Perrut , L. Rabbia		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Développement</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Etudier les propriétés de surface de matériaux microstructurés		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans		
<b>DEBUT</b>	02 - 06		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Imbernon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

**DEPOTS DE POLY SILICIUM**

<b>DEMANDEUR</b>	<b>CIME</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-32</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>B. Rousset (AI)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>D. Constantin</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>			
<b>Accueil de personnes</b>			
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Soutien</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>	CIME Grenoble		
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Désoxydation. Nettoyage H2SO4 H2O2 Oxydation thermique 450A°. Dépôt de silicium polycristallin 3500 A°		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 jours		
<b>DEBUT</b>	31/03/08		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>B. Rousset, L. Bouscayrol</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>	<b>X</b>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

## NANOPARTICULES DANS UNE COUCHE ULTRAMINCE

<b>DEMANDEUR</b>	<b>LNMO</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-36</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>F. Carcenac (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>J. Grisolia</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>C. Vieu</b>		
<b>Accueil de personnes</b>	J. Grisolia, C. Dumas		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>			
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Synthèse de nano particules de silicium enfouies dans une très fine couche de silice par implantation basse énergie		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans		
<b>DEBUT</b>	02-06		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Carcenac</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>		<b>X</b>	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

## DEPOT DE NANOPARTICULES

<b>DEMANDEUR</b>	<b>LNMO</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-37</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>F. Carcenac (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>J. Grisolia</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>C. Vieu</b>		
<b>Accueil de personnes</b>	J. Grisolia, B. Viallet, J. Carrey, L. Ressier		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>	ACI « NADIR »		
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Optimisation d'un dépôt de monocouches organisées de nano particules d'or sur un substrat de SiO <sub>2</sub> /Si		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans		
<b>DEBUT</b>	02-06		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F. Carcenac</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>		<b>X</b>	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

## SINGLE PHOTON AVALANCHE DETECTOR

<b>DEMANDEUR</b>	<b>CESR</b>		
<b>N° DU PROJET</b>	<b>RTB 08-38</b>		
<b>CORRESPONDANTS TEAM</b>	<b>PF. Calmon (IR)</b>		
<b>CHERCHEURS</b>			
<b>DEMANDEUR extérieur</b>	<b>AR. Bazer Bachi</b>		
<b>CHERCHEUR contact LAAS</b>	<b>D. Estève</b>		
<b>Accueil de personnes</b>	D. Pellion		
<b>NATURE DU CONTRAT</b>		<b>Collaboration</b>	
<b>ORIGINE (ANR, Europe,...)</b>	PPF		
<b>NATURE DES TRAVAUX</b>	Etude et réalisation d'un détecteur de photon unique dans le domaine du visible		
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans		
<b>DEBUT</b>	01- 06		
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Rousset, L. Bouscayrol, JC. Marrot, E. Imbernon</li> </ul>		
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>			
	Terminé	Normal	En retard
<b>Etat des lieux</b>		<b>X</b>	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>			
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>			

**BILAN DES  
PROJETS  
COMTEAM  
2007-2008**

# ISGE

## INTEGRATION FONCTIONNELLE

<b>GROUPE</b>	<b>ISGE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>ISGE-01-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Utiliser la filière technologique flexible pour la réalisation: <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'interrupteurs auto-amorçable et auto-blocable</li> <li>- d'IGBT avec protection</li> </ul>			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	LAAS			
<b>PARTENAIRES</b>	ALSTOM (Labo commun PEARL)			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 ans			
<b>DEBUT</b>	Début Septembre 2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEUR DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marie Breil (CR)</li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jean Pierre Laur (MCF)</li> <li>• Patrick Austin (Pr)</li> <li>• Florence Capy (Doctorante)</li> <li>• Julie Le Gal (Doctorante)</li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Florence Capy (doctorante)</li> <li>• Julie Le Gal (doctorante)</li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eric Imbernon IR CDD</li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			X	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : -process IGBT+protection : problème au niveau des étapes ouverture contacts / métallisation? en cours d'analyse				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> :- process interrupteurs auto-amorçables et auto-blocables à finir.				
- process IGBT avec protection : lancement d'un nouveau process dans 1 mois ?				

## MOS HAUTE TENSION

<b>GROUPE</b>	<b>ISGE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>ISGE-02-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Conception de transistors de puissance MOS verticaux à tranchée remplies d'oxyde et de Polysilicium			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	LISPA (Labo. Commun LAAS / Freescale) / PEARL2			
<b>PARTENAIRES</b>	Freescale Semiconducteurs / ALSTOM			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	Durée estimée de pérennité du projet : 6 mois			
<b>DEBUT</b>	01/10/2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEUR DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Frédéric Morancho (MCF)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hicham Mahfoz Kotb (Post doc)</b></li> <li>• <b>Karine Isoird (MCF)</b></li> <li>• <b>Jean Louis Sanchez (DR)</b></li> <li>• <b>Emmanuel Scheid (CR)</b></li> <li>• <b>Loïc Théolier (Doctorant)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hicham Mahfoz Kotb (Post doc)</b></li> <li>• <b>Emmanuel Scheid (CR)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bernard Rousset (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>État des lieux</b>			X	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>				
<p>Les transistors SJMOS haute tension à tranchées profondes n'ont pas été fabriqués contrairement à ce qui avait été initialement prévu. Cela n'est pas surprenant car les défis technologiques proposés étaient, pour certains, de haut niveau. Ils ont cependant été quasiment tous atteints :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gravure profonde et parfaitement verticale : tranchées de 100 µm de profondeur, de 5 µm (cellules centrales) à 85 µm (terminaison) de large. À noter quelques problèmes de stabilité du bâti de gravure pour les tranchées (conditions qui ont changé entre le début et fin du projet).</li> <li>- Il s'agit de la période où les capacités de la boîte d'accord d'impédance du plasma étaient défectueuses. De plus les conditions du cahier des charges concernant la parfaite anisotropie (cd loss en haut et en bas des tranchées) mais aussi la tolérance +/- 1µm sur la profondeur constituent un verrou international. Une solution pourrait venir dans les mois à venir avec la nouvelle machine.</li> </ul>				

- remplissage des tranchées par un diélectrique : après quasiment un an d'essais infructueux, c'est le BCB qui a été choisi car il présentait toutes les propriétés (chimiques, mécaniques et électriques) pour répondre au cahier des charges. Nous avons abandonné les pistes du remplissage par SOG et SiOxNy, non concluantes.
- polissage par CMP du BCB.
- plan d'expérience pour étudier la diffusion du bore sur les flancs des tranchées à partir de polysilicium dégénéré : cela a permis de déterminer les conditions (épaisseur du polysilicium, épaisseur de l'oxyde fin à travers lequel se fait la diffusion du bore, température et temps de la diffusion) permettant d'obtenir la dose de bore optimale pour garantir le fonctionnement en super jonction.

À ce jour, d'un point de vue électrique, la terminaison à tranchée large et profonde a été validée (tenue en tension de 1300 Volts).

Il reste à valider le concept de la super jonction via la fabrication de diodes (process en cours : commencé par Hicham Kotb-Mahfoz avant la fin de son post-doc, le process sera terminé grâce à l'aide de Magali Brunet) puis la fabrication de transistors DT-SJMOS (si la validation du concept sur les diodes est concluante).

Enfin, dernier commentaire : le projet a très bien avancé grâce à l'autonomie, le sérieux, l'opiniâtreté et l'expérience du post-doc (Hicham Kotb-Mahfoz) qui a fait le travail au quotidien. Sans lui, et étant données nos charges de travail lourdes (aussi bien les enseignants-chercheurs, les chercheurs que les ITA), il est fort probable que le projet n'aurait pas avancé aussi bien.

**Évolution dans les six prochains mois :**

- Fin du process « diode à super jonction », avec l'aide de Magali Brunet.
- Future demande COMTEAM pour continuer le projet et arriver au process complet « MOS à Superjonction » (demande de thèse ou de post-doc pour septembre 2009).

## INDUCTANCES INTEGREES

<b>GROUPE</b>	<b>ISGE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>ISGE-03-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Réalisation de micro bobines intégrées sur silicium			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	LAAS			
<b>PARTENAIRES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ANR ATOS pour substrats verre et éventuellement photovoltaïque</li> <li>- LISPA (lab; commun Freescale/LAAS)</li> </ul>			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 ans			
<b>DEBUT</b>	06/07/2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEUR DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bruno Estibals (MdC)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Corinne Alonso (P)</b></li> <li>• <b>Philippe Artillan (Doctorant)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Philippe Artillan (Doctorant)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>David Bourrier (AI)</b></li> <li>• <b>Monique Dilhan (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			x	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pb. de santé de Philippe Artillan : 3 mois de retard</li> </ul>				
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dernières réalisations à effectuer pour boucler la thèse de Ph. Artillan : 3-4 mois de travail à faire</li> <li>- Après : ?...</li> </ul>				

## CAMINO

<b>GROUPE</b>	<b>ISGE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>ISGE-04-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Réalisation de condensateurs à forte capacité surfacique avec une topologie de tranchées profondes (filière 2 pouces)			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	ANR Jeune Chercheur			
<b>PARTENAIRES</b>	LENAC (Lyon) : Pascal Kleimann LEMHE (Orsay) : Michel Andrieux			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEUR DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Magali Brunet (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Emmanuel Scheid (CR)</b></li> <li>• <b>Jean-Louis Sanchez (DR)</b></li> <li>• <b>Gérald Leclerc (Post-doc ISGE)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Magali Brunet (CR)</b></li> <li>• <b>Gérald Leclerc (Post doc ISGE)</b></li> <li>• <b>Emmanuel Scheid (CR)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Emmanuelle Daran (IR)</b></li> <li>• <b>Pascal Dubreuil (IE)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<p><b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : pas de difficultés particulières sur les étapes concernant le dépôt des contacts métalliques sur les petits échantillons de 1cmx1cm avec ZrO2 (run 1). Filière avec gravure électrochimique (run 3) : process complet validé pour facteur de forme de 43. Plans d'expériences gravure DRIE terminés. Article soumis à JMM. Difficultés sur l'alumine anodique (pores plus grands) : claquage de la couche d'aluminium – étape en suspens.</p>				
<p><b>Evolution dans les six prochains mois</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alumine anodique : reprise des essais</li> <li>- Toujours quelques demandes d'ebeam pour gravure électrochimique : aller vers des structures plus denses (période du réseau de 500 nm).</li> <li>- Filière ZrO2 + structures 3D en cours de validation (run 2)</li> </ul>				

## MOBIDIC

<b>GROUPE</b>	<b>ISGE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>ISGE-05-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Développer une filière technologique adaptée à la réalisation d'interrupteurs bidirectionnels à commande MOS			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	ANR "MOBIDIC"			
<b>PARTENAIRES</b>	G2elab,LMP			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 ans			
<b>DEBUT</b>	Début Septembre 2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEUR DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jean Louis Sanchez (DR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Patrick Austin (PR)</b></li> <li>• <b>Abdelhakim Bourennane (MCF)</b></li> <li>• <b>Marie Breil (CR)</b></li> <li>• <b>A. Tahir (doctorant)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>A. Tahir (Doctorant)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Eric Imbernon IR CDD</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			Retard	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Problème de reproductibilité Les derniers composants prévus pour stabiliser les procédés technologiques ne fonctionnent pas. Un nouveau procédé va être réalisé avec des structures moins complexes pour valider les étapes les plus critiques.				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Stabilisation des procédés MOS + Reprise de l'étude sur les étapes technologiques spécifiques de l'interrupteur bidirectionnel.				

## VARISTANCES ZNO

<b>GROUPE</b>	<b>ISGE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>ISGE-06-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Etude prospective visant à mettre en œuvre des nanoparticules de ZnO au sein d'une filière silicium pour réaliser des varistances utilisées en protection ESD			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	LISPA			
<b>PARTENAIRES</b>	Freescale LCC			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	7 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2005			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trémouilles David (CR)</li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marise Baffleur (DR)</li> <li>• Nicolas Nolhier (Enseignant)</li> <li>• Saint Macary Léna (Doctorante)</li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trémouilles David (CR)</li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Véronique Conédéra (IR)</li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>				
<p><b>Evolution dans les six prochains mois :</b></p> <p>Les métallisations sur pastilles frittés vont être progressivement réduite et les expérimentations se concentreront sur l'intégration du matériau dans une filière silicium.</p> <p>Les expériences commencées sur le jet d'encre chargée en particules d'oxyde de zinc vont donc se poursuivre.</p> <p>Les moyens de TEAM seront de plus en plus sollicités pour la suite de ce projet, en particulier:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Préparation d'électrodes métalliques de test pour les dépôts (jet d'encre et/ou assemblage convectif capillaire) sur des plaquettes de silicium oxydées en surface.</li> <li>- Mise au point du procédé de dépôt par jet d'encre</li> <li>- Caractérisation MEB et AFM</li> </ul>				

## DIAMANT

<b>GROUPE</b>	<b>ISGE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>ISGE-07-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Développement des technologies de mise en œuvre et de caractérisation de composants sur diamant			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	ANR, FCE			
<b>PARTENAIRES</b>	LAPLACE			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	10 ans			
<b>DEBUT</b>	2000			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<b>Henri Schneider (MCF)</b>			
<b>CERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<b>Karine Isoird (MCF)</b> <b>Gabriel Givrac (Doctorant)</b> <b>Hui Ding (Doctorant)</b> <b>Sodjan Koné (Doctorant)</b>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<b>Henri Schneider (MCF)</b> <b>Gabriel Givrac (Doctorant)</b> <b>Sodjan Koné (Doctorant)</b>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	• <b>Bernard Rousset (IR)</b>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			X	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : disponibilité et qualité des substrats. Nécessité de développer des techniques de caractérisation spécifiques				

## SPIRALE INTEGREE

<b>GROUPE</b>	<b>ISGE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>ISGE-08-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Réalisation de micro bobines intégrées sur silicium			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	LAAS			
<b>PARTENAIRES</b>				
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 ans			
<b>DEBUT</b>	Octobre 2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<b>J.P. LAUR (MCF)</b>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)				
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>				
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M. Dilhan (IR)</b></li> <li>• <b>D. Bourrier (AI)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Evolution dans les six prochains mois :</b></li> <li>- Réalisation d'une micro-bobine avec feuilletage du noyau à 15µm et process complet du dernier niveau</li> <li>- Réalisation d'un nouveau prototype (L ou L+C) à partir d'un cahier des charges spécifique d'une application</li> </ul>				

## MOREGAN

<b>GROUPE</b>	<b>ISGE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>ISGE-09-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Réaliser des transistors MOS sur des épitaxies GaN fournies par le CRHEA			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	ANR MOreGaN			
<b>PARTENAIRES</b>	CRHEA (Nice), IMN (Nantes), LAPLACE			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3ans			
<b>DEBUT</b>	1 <sup>er</sup> novembre 2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Frédéric Morancho (mcf)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alain Cazarré (enseignant-chercheur),</b></li> <li>• <b>Karine Isoird (enseignant-chercheur),</b></li> <li>• <b>Emmanuel Scheid (chercheur),</b></li> <li>• <b>Jean-Guy Tartarin (enseignant-chercheur),</b></li> <li>• <b>Elias Al Alam (Doctorant MESR)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Elias Al Alam (Doctorant MESR)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>B. Rousset (IR)</b></li> <li>• <b>L. Bouscayrol (AI)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b><i>tat des lieux</i></b>			x	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>				
<p>Le but était de valider des étapes technologiques en vue de la réalisation future de transistors MOS latéraux en GaN. Pour le moment, peu d'avancées significatives à signaler :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>des essais d'implantations se Si (type N)</b> et dernièrement des essais d'implantation de Mg (Type P). Pour le Si, les résultats, du point de vue profil SIMS et mesure électrique de résistivité, sont concluants par rapport à la littérature. Le retard enregistré est simplement lié à la mise au point du procédé d'implantation du Mg qui a été obtenu courant août 2008</li> </ul>				

- **gravure RIE du GaN**, sur substrat isolant (Saphir) : résultats intéressants obtenus au premier essai. Le but final est de graver du GaN sur Silicium : il faudra donc sans doute adapter les conditions de gravure.

Cela n'est cependant pas rédhibitoire : la première partie de la thèse a consisté à de la bibliographie, ce qui a permis de ne pas partir dans l'inconnu, pour les implantations et les gravures notamment..

En outre, le doctorant en charge du travail, Elias Al Alam, était débutant dans le travail en salle blanche, il a dû se former, acquérir son autonomie et l'esprit critique sur les résultats. Néanmoins, il fait preuve de sérieux et de très bonne volonté ; le travail avance désormais à un bon rythme. Il faut dire que la multiplication des projets et le manque de disponibilité de la plupart d'entre nous n'aide pas une avancée très rapide du projet. Donc pas d'inquiétude particulière pour ce projet, c'est juste une remarque générale et une réflexion à initier !

#### **Évolution dans les six prochains mois :**

- Nous avons **déjà procédé** à des dépôts de **SiO<sub>2</sub> par PECVD** sur des substrats GaN (type N) du CHREA. Le but est de faire de même sur des substrats de type P, bientôt disponibles, de manière à étudier l'inversion à l'interface SiO<sub>2</sub>/Si en vue de la réalisation future de transistors canal N. La difficulté rencontrée est la photolithographie en raison du caractère transparent du matériau.
- Optimisation de la gravure (anisotropie des flancs de gravure).
- Réalisation et caractérisation de contacts ohmiques sur GaN dopé par implantation.
- Réalisation de structures TLM Méso en vue d'évaluer les résistivités de contacts avec :Ti/Al pour le type N et Pt/Al pour le type P.
- On souhaite aussi utiliser le nouveau RTP pour les recuits d'activation ce qui nécessitera une petite étude sur cette machine, dans ce but bien précis.

## INTEGRATION L+C

<b>GROUPE</b>	<b>ISGE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>ISGE-10-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Réalisation de l'intégration C+L sur un même substrat			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Projet interne			
<b>PARTENAIRES</b>				
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Magali Brunet (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Corine Alonso (MC)</b></li> <li>• <b>Bruno Estibals (MC)</b></li> <li>• <b>Jean-Pierre Laur (MC)</b></li> <li>• <b>Amine Benazzi (doctorant)</b></li> <li>• <b>Philippe Artillan (doctorant)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Amine Benazzi (doctorant)</b></li> <li>• <b>Philippe Artillan (doctorant)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>David Bourrier (AI)</b></li> <li>• <b>Monique Dilhan (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			x	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : 6 mois de retards dus :				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- à des problèmes de simulations (logiciel non adapté) des condensateurs. Les résultats des simulations étaient nécessaires au choix de la technologie.</li> <li>- Arrêt maladie de Philippe Artillan.</li> </ul>				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Validation de l'empilement complet L + C				

# PHOTONIQUE

## DIODE LASER A CRISTAL PHOTONIQUE

<b>GROUPE</b>	<b>PHOTONIQUE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>PHOTO-01-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Mise en place d'une filière nano pour la réalisation de diodes laser à cristal photonique : a -Mise au point de la réalisation de sources laser à cristaux photoniques à partir de structures GaAlAs/GaAs et GaInAs/GaAs avec et sans AlAs approche membrane et substrat b -Mise au point de lasers à cavités couplées dans la filière GaAs et GaInAsSb/GaSb			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	ANR CRISPI			
<b>PARTENAIRES</b>	IES			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	Projet pérenne			
<b>DEBUT</b>				
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sophie Bonnefont (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alexandre Larrue (Doctorant)</b></li> <li>• <b>Souad Mouldji(Doctorante)</b></li> <li>• <b>Antoine Monmayrant (CR)</b></li> <li>• <b>Olivier Gauthier-Lafaye (CR)</b></li> <li>• <b>Philippe Arguel (MCF)</b></li> <li>• <b>Françoise Lozes (DR)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alexandre Larrue (Doctorant)</b></li> <li>• <b>Souad Mouldji(Doctorante)</b></li> <li>• <b>Olivier Gauthier-Lafaye (CR)</b></li> <li>• <b>Sophie Bonnefont (CR)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Emmanuelle Daran (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			X	

**Difficultés rencontrées et/ou commentaires :**

-gravure profonde des cristaux photoniques : reproductibilité des gravures ICP 2, 3 même sur des motifs micrométriques et disponibilité du personnel (nécessité pour la mise au point de gravures quotidiennes ICP2 et ICP 3)

- Il s'agit d'un verrou technologique « international ».
- Ensuite, les machines ICP2 et ICP3 sont des machines « performantes » mais restent d'occasion. Nous avons proposé des procédés pour le nettoyage et le pré conditionnement, avant de réaliser la gravure. Il est souhaitable que l'échantillon à traiter soit précédé d'un échantillon de même nature et avec les mêmes conditions de préparation d'avant gravure.
- L'ICP3 est sollicité pour plusieurs matériaux, dont certains métaux, et nous organisons la gravure des CP pour des dimensions nanométriques, par campagne avec un conditionnement strict de la chambre.
- La reproductibilité des gravures nous semble très difficile, la dimension des échantillons est différente et le collage ne peut être optimisé, la durée des gravures peut influencer sur ce point.
- Enfin, concernant la disponibilité de Djaffar et de Pascal, il semble que nous interagissons le plus rapidement possible et directement après concertation avec les personnes qui réellement travaillent en salle blanche (A.Larrue, S.Moumdji, OGL).
- En parallèle, nous avons, Paul et Pascal, négocié un retard pour le déménagement de l'ICP2 au 24 oct.
- Nous proposons un espace temps de travail réservé pour cette équipe, le lundi matin, mardi matin, jeudi matin et vendredi matin.
- Les lasers à cristaux photoniques constituent un axe prioritaire du groupe et sont à la base des projets de recherche d'A. Monmayrant, et O. Gauthier-Lafaye, lors de leur recrutement au CNRS.
- Compte tenu de l'impact de ce travail technologique sur l'avancement des projets, les chercheurs associés à ce projet sont prêts à partager avec Djaffar et Pascal l'utilisation pratiques des machines.

**Evolution dans les six prochains mois :** Charge gravure très importante 3 thèses+ 2 projets ANR CRISPI et GLAD

**MIOPY**

<b>GROUPE</b>	<b>PHOTONIQUE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>PHOTO-02-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Etudes génériques prospectives en vue d'application à la formation de microlentilles en polymères sur des VCSELS			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Projet LAAS /projet région			
<b>PARTENAIRES</b>	Université libre de Bruxelles Intexys Photonics			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans (projet LAAS) / 2ans (projet région)			
<b>DEBUT</b>	Juillet 2006(projet LAAS)/ octobre 2008(projet région)			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Véronique Bardinal (CR PHOTO)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Thierry Camps (PR MIS)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Benjamin Reig (100%)</b></li> <li>• <b>Post doc XX à recruter (départ C. Levallois) non encore recruté</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Emmanuelle Daran (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		x		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b> Post doc non encore recruté.				
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thèse de Benjamin Reig (2008-2011) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Etudes de membranes suspendues en SU-8 pour la collimation active</li> <li>○ Design et fabrication de nouvelles microplumes Si pour le dépôt localisé de polymères</li> <li>○ Projet région (2008-2010) sur l'étude de vieillissement thermique en atmosphère humide des polymères</li> </ul> </li> <li>• Poursuite des études prospectives sur l'auto-assemblage de polymères sur surfaces traitées localement</li> </ul>				

## FILTRE A CRISTAL PHOTONIQUE

<b>GROUPE</b>	<b>PHOTONIQUE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>PHOTO-03-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Réalisation de filtres à cristal photonique Intégration sur photodiode			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	ANR avec l'Institut Fresnel et DAR avec le CNES			
<b>PARTENAIRES</b>	CNES (EADS-Astrium)			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	4 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2005			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Philippe Arguel (MCF)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Stephan Hernandez (Doc)</b></li> <li>• <b>Sophie Bonnefont (CR)</b></li> <li>• <b>Olivier Gauthier-Lafaye (CR)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Stephan Hernandez (Doc)</b></li> <li>• <b>Sophie Bonnefont (CR)</b></li> <li>• <b>Olivier Gauthier-Lafaye (CR)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Emmanuelle Daran (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<p><b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Un filtre répondant aux objectifs de la thèse de Stephan Hernandez a été réalisé et testé. Nous avons concentré nos efforts sur les performances du filtre en termes de largeur spectrale, centrage de longueur d'onde et insensibilité à la polarisation. Ces travaux ont permis de faire la première démonstration expérimentale de filtres à cristaux photoniques performants travaillant au voisinage de 850 nm. Nous avons peu étudié les possibilités d'accordabilité et d'intégrabilité de ces filtres sur photodiode.</p>				
<p><b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Les performances atteintes par nos premiers filtres dans le domaine du proche infrarouge nous ont conduits à lancer un nouveau projet avec le CNES et l'Institut Fresnel. Ainsi, une thèse dont le sujet est le filtrage spectral dans le moyen infrarouge (~10 microns) va débiter le 1<sup>er</sup> octobre. Les premières études dans cette voie vont donc concerner le choix de la structure et des matériaux à mettre en œuvre pour répondre aux contraintes propres à la nouvelle gamme de longueurs d'ondes explorée.</p>				

**DIODES LASER A RUBAN**

<b>GROUPE</b>	<b>PHOTONIQUE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>PHOTO-04-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Elaboration et réalisation de diodes laser à ruban			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Interne			
<b>PARTENAIRES</b>				
<b>DUREE ESTIMEE</b>	Pérenne			
<b>DEBUT</b>				
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sophie Bonnefont (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Olivier Gauthier-Lafaye (CR)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>				
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alexandre Arnoult (IR)</b></li> <li>• <b>Jean Baptiste Doucet (IE)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Pas de travaux cette année				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> :				

## COMPOSANTS A MICROCAVITE VERTICALE

<b>GROUPE</b>	<b>PHOTONIQUE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>PHOTO-05-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	<b>Stabilisation et fiabilisation de la filière VCSELs sur GaAs et process de fabrication de composants spécifiques</b>			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Projet européen FunFACS, Projet ANR Jeune Chercheur EELOT			
<b>PARTENAIRES</b>	LIA Corée (Universités), CIRIMAT			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	6 ans			
<b>DEBUT</b>	2004			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Guilhem Almuneau (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>V. Bardinal (CR),</b></li> <li>• <b>T. Camps (EC)</b></li> <li>• <b>C. Fontaine (DR)</b></li> <li>• <b>M. Condé (Doctorant)</b></li> <li>• <b>E. Havard (Doctorant)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>E. Havard (Doctorant),</b></li> <li>• <b>M. Condé (Doctorant),</b></li> <li>• <b>G. Almuneau (CR),</b></li> <li>• <b>T. Camps (EC), V. Bardinal (CR)</b></li> <li>• <b>C. Fontaine (DR)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>J.B. Doucet (IE)</b></li> <li>• <b>P. Dubreuil (IR)</b></li> <li>• <b>L. Salvagnac (AI)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			x	

**Difficultés rencontrées et/ou commentaires : Stabilisation et fiabilisation de la filière VCSELS sur AsGa :**

- Four AlOx (en complément de la fiche COM2I COMEQ four AlOx) : four opérationnel, recettes transférées, *reste à régler problème d'isolation mécanique (vibrations trop importantes pour accéder aux dimensions voulues ~1µm)*
- Gravure sélective de SiO<sub>2</sub> et/ou Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> p/r au GaAs : *non résolu, besoin d'un réacteur RIE dédié*
- Adhésion de l'ITO, continuité sur des marches : *non résolu (meilleures propriétés attendues avec le cluster et four de recuit sous O<sub>2</sub>)*
- Recuit thermique rapide (nouvel équipement) : *moyen non disponible en 2008, en attente*
  
- Process VCSELS complets FunFACS : *pas de nouveau process réalisé (pas de solution trouvée pour la tenue de l'ITO) alternative ZnO en attente (1ers tests encourageants sur verre microstructuré (CIRIMAT), projet de collaboration en cours de définition)*
- Découpe, montage sur support SiC et TO220 des composants non optimisés (process 2007) : *OK*
  
- Process BiVCSELS : *1 process réalisé sans succès (pbs d'adhésion de contact TiAu et oxydation via trous), 1 niveau de masque re-dessiné.*

**Evolution dans les six prochains mois :**

- Isolation mécanique du four
- Nouveau process BiVCSEL
- Amélioration tenue ITO sur microstructures (cluster, recuit O<sub>2</sub>, couches d'accroche)
- Dépôts ZnO au CIRIMAT et comparaison avec propriétés ITO (si obtention bourse thèse)
- Nouveau process complet VCSEL funfacs si ITO et/ou ZnO OK

## PROSPECTIVES VCSELS

<b>GROUPE</b>	<b>PHOTONIQUE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>PHOTO-06-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Mise au point de procédés et matériaux prospectifs pour la technologie III-V			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	ANR jeune chercheur (EELOT)			
<b>PARTENAIRES</b>	LIA Corée (Universités), Université Libre de Bruxelles.			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	6 ans			
<b>DEBUT</b>	2004			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Guilhem Almuneau (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>V. Bardinal (CR)</b></li> <li>• <b>C. Fontaine (DR)</b></li> <li>• <b>M. Condé (Doctorant)</b></li> <li>• <b>E. Havard (Doctorant)</b></li> <li>• <b>O. Desplats (doctorant)</b></li> <li>• <b>I. Suarez (Postdoc)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C. Fontaine (DR)</b></li> <li>• <b>M. Condé (Doctorant)</b></li> <li>• <b>E. Havard (Doctorant)</b></li> <li>• <b>O. Desplats (doctorant)</b></li> <li>• <b>I. Suarez (Postdoc)</b></li> <li>• <b>G. Almuneau (CR)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>J.B. Doucet (IE)</b></li> <li>• <b>P. Dubreuil (IR)</b></li> <li>• <b>L. Salvagnac (AI)</b></li> <li>• <b>A. Arnoult (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			X (très)	

**Difficultés rencontrées et/ou commentaires :**

1) Développement du procédé PAIOx :

- Traitements plasma par ICP : *pbs d'inhomogénéité et gravure des couches GaAs en surface.*
- Alternatives : *implantation As, croissance EJM basse température (études en cours)*
- Reprise d'épitaxie sur motifs oxydés : *non réalisé*

***Du fait de l'impasse technologique avec la gravure ICP, nous n'avons pu disposer d'échantillons oxydés pour continuer les études de reprise d'épitaxie et donc le transfert dans des composants. Ce projet soutenu par l'ANR EELOT est très en retard (6 mois-1an) sur le calendrier prévu.***

2) Prototypes de composants optiques : *démonstrations de faisabilité (gradualités des profondeurs d'oxydation)*

3) Installation et calibration du nouveau four AlOx avec contrôle in situ de l'oxydation : *OK utilisation routinière mais des pbs de vibrations limitent les potentialités pour les dimensions <10µm*

*RQ : La mise au point de la reprise d'épitaxie a marché et est prête pour son application à ce projet (cf fiche « nanostructuresGaAs(bilan2008))*

**Evolution dans les six prochains mois :**

- Tester de nouvelles solutions pour la préparation de surface pré-oxydation (création de défauts) : *implantation As+, épitaxie GaAs températures modérées, recuit rapide, ...*
- *Démonstration de reprise d'épitaxie sur échantillons oxydés*

## NANOSTRUCTURES SUR GAAS

<b>GROUPE</b>	<b>PHOTONIQUE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>PHOTO-07-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Etude prospective pour développer des composants novateurs/nano composants dans la filière III-V : nano structuration sur GaAs et SiO <sub>2</sub> /GaAs, reprise d'épitaxie, boîtes quantiques			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Jusqu'à maintenant FunFACS (Europe), en fin			
<b>PARTENAIRES</b>	LASMEA (Clermont), LIA (Corée)			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	Sujet émergent sur techno innovante qui concerne tout le groupe, va durer au moins encore cette année sur fiche séparée			
<b>DEBUT</b>	2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Chantal Fontaine (DR2)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Guilhem Almuneau (CR1)</b></li> <li>• <b>Véronique Bardinal (CR1)</b></li> <li>• <b>Doctorant, à venir (projet à soumettre, en discussion)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Chantal Fontaine (DR)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>A. Arnoult (IR)</b></li> <li>• <b>E. Daran (IR)</b></li> <li>• <b>G. Lacoste (IE)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : sujet qui avance très bien				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : confirmation des premières démonstrations, très prometteuses.				

**MOST**

## INTEGRATION DE SELFS RF SUR SUBSTRAT SILICIUM

<b>GROUPE</b>	<b>MOST</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>MOST-01-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Développement d'un procédé technologique d'intégration d'inductances et de réseaux d'adaptation sur la puce de puissance active			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	CIFRE			
<b>PARTENAIRES</b>	FREESCALE			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Thierry Parra (Professeur)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Christophe Viallon (MCF)</b></li> <li>• <b>Ayad Ghannam (Doctorant)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ayad Ghannam (Doctorant)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Monique Dilhan (IR)</b></li> <li>• <b>David Bourrier (AI)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X	X	
<p><b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b></p> <p>-des périodes un peu tendues du fait des pannes assez nombreuses de machines utilisées (surtout des machines en libre service)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabrication des masques : problème lié à la dérive du laser interférométrique. Pour répondre à cette dérive PF Calmon met en place une démarche de contrôle « qualité » qui permettra de détecter au préalable ce problème</li> <li>• photolithographie, plaque chauffante SU8 : pannes sur les équipements dont la réparation a été tributaire des délais d'intervention des sociétés extérieures.</li> </ul> <p>-changement de formulation de la résine BPN</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ce changement de formulation est uniquement le fait du fournisseur qui ne nous prévient pas. D'où la nécessité de caler de nouveau tout le procédé.</li> </ul> <p>-des périodes de surcharge pour la salle blanche et ses personnels qui se sont accompagnées de délais parfois importants. Les délais constatés sont de l'ordre de 3 semaines pour l'ensemble du process et sont à coupler à des problèmes de synchronisation des étapes lorsque les choses pour l'une d'entre elles se passent mal.</p>				

- Ce problème est inhérent aux procédés technologiques qui font intervenir une succession d'étapes. Un retard sur l'une d'elles peut entraîner des délais car il faut se caler dans un nouveau planning qui prend en compte les plus de 100 projets gérés en centrale de technologie.

**Evolution dans les six prochains mois :**

Ces 6 prochains mois devraient correspondre à la fin des travaux sur ce projet. Aussi, il serait souhaitable de maintenir sur cette période une mobilisation importante des personnels de la SB (David B., ...)

## SOUTIEN MOST

<b>GROUPE</b>	<b>MOST</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>MOST-02-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Réalisation de circuits hybrides micro-ondes			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Divers (contrat européen Mobilis, contrat ANR O2E, contrat CNES...etc...)			
<b>PARTENAIRES</b>	Aucun			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	Pérenne			
<b>DEBUT</b>				
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Olivier LLOPIS</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ensemble des chercheurs MOST</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>S. Godet (doc),</b></li> <li>• <b>L. Escotte (prof-UPS)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>JB Doucet (IE)</b></li> <li>• <b>D Colin (AJT)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>				
<p>Pas de circuits sur alumine cette année (plutôt des supports sur substrat duroïd, pour lequel le passage par la salle blanche ne se justifie pas)</p> <p>Par contre, quelques découpes de circuits Si (S . Godet) ou de composants AsGa (L. Escotte) et des travaux de « bonding » (circuits métallisation Alu).</p> <p>Egalement, une première tentative de flip-chip, qui s'est pour l'instant soldée par un échec à cause des plots Alu du circuit supérieur (il faudrait trouver une solution)</p>				
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>				
<p>Ces petits travaux sont peu fréquents, mais récurrents (travaux ponctuels sur alumine, découpes de composants...)</p> <p>Pour le bonding, J. Rayssac assurera l'essentiel du travail, mais il faudra anticiper son départ en retraite.</p> <p>Pour le flip-chip, c'est une possibilité très intéressante pour nous compte tenu des connexions très courtes et donc à faibles pertes en micro-ondes -&gt; je pousserai à une utilisation plus fréquente mais le problème du contact sur des plots Alu reste entier.</p>				

**MINC**

**NANO RF**

<b>GROUPE</b>	<b>MINC</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>MINC-01-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Etude des potentialités RF et micro ondes des nanotubes de carbone			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Anr Nature, Europe Nano RF, Noe AMICOM, R&T CNES			
<b>PARTENAIRES</b>	CNES, CIRIMAT, LPCIM			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 ans et demi			
<b>DEBUT</b>	Mai 2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Katia Grenier (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sébastien Pacchini (Doctorant)</b></li> <li>• <b>Thibaut Ricart (Doctorant)</b></li> <li>• <b>David Dubuc (MCF)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sébastien Pacchini (Doctorant)</b></li> <li>• <b>Katia Grenier (très sporadiquement en 2008...)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Monique Dilhan (IR)</b></li> <li>• <b>Franck Carcenac (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>				
<b>Evolution dans les six prochains mois : fin normale de projets</b>				

**WATTMETRE RF A MEMS**

<b>GROUPE</b>	<b>MINC-MIS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>MINC-02-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Etude de wattmètre RF à base de MEMS			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	LNE (Laboratoire National Essai)			
<b>PARTENAIRES</b>	LNE			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans			
<b>DEBUT</b>	Juillet 2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Robert PLANA (Prof)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Thierry CAMPS (Prof)</b></li> <li>• <b>Patrick PONS (CR)</b></li> <li>• <b>David PEYROU (post doc)</b></li> <li>• <b>Doctorant (non recruté)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Doctorant (non recruté)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>L. Mazenq (AI)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			X	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>				
Design non finalisé : projet ANR non retenu (manque financement pour salaire doctorant)				
Pas de technologie réalisée				
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>				

## MEMS RF DE PUISSANCE

<b>GROUPE</b>	<b>MINC</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>MINC-03-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	MEMS de puissance haute fréquence et architectures reconfigurables pour applications micro ondes de puissance			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	DGA Pamir, Europe AMICOM, Thèse Alcatel			
<b>PARTENAIRES</b>	DGA, Alcatel Space			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	5 ans			
<b>DEBUT</b>	Février 2003			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Katia Grenier (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Chloé Bordas (Doctorant)</b></li> <li>• <b>David Dubuc (MCF)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Chloé Bordas</b></li> <li>• <b>Katia Grenier (avant 2008)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>L. Mazenq (AI)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>				X
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : projets réussis				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : aucune				

## FIABILITE MICRO-COMMUTATEURS RF

<b>GROUPE</b>	<b>MINC</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>MINC-04-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Etudes des mécanismes de défaillance des micro-commutateurs RF liés au chargement des diélectriques			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	FAME (ANR), ESA, FITMEMS (Région)			
<b>PARTENAIRES</b>	LETI, LAPLACE, NKUA Athènes,			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	5 ans			
<b>DEBUT</b>	Janvier 2005			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>R. Plana (Prof)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Patrick PONS (CR),</b></li> <li>• <b>Fabio COCCEI (post doc),</b></li> <li>• <b>Jason RUAN (doc),</b></li> <li>• <b>Hikmat ACHKAR (doc),</b></li> <li>• <b>Usama ZAGHOUL (doc),</b></li> <li>• <b>Mohamed LAMHAMDI (doc),</b></li> <li>• <b>Aissa BELARNI (MC invité),</b></li> <li>• <b>Georges PAPAIOANNOU (Pr invité),</b></li> <li>• <b>Yvan SEGUI (DR LAPLACE),</b></li> <li>• <b>Laurent BOUDOU (CR LAPLACE),</b></li> <li>• <b>Jean GUASTAVINO (Pr LAPLACE)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Usama ZAGHOUL (doc),</b></li> <li>• <b>Mohamed LAMHAMDI (doc),</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pierre François Calmon (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			X	

**Difficultés rencontrées et/ou commentaires :**

## Structures de tests RF :

- Retard liée à arrivée tardive (Fév 2008) du doctorant (Usama ZAGHOUL)
- Process micro-commutateur RF en phase de redéveloppement (changement résine sacrificielle)
- Problème machine pour réaliser dépôt SiNx PECVD (poudre plutôt que dépôt)
  - o Nous découvrons ce problème à l'occasion de cette comteam bilan. Cela traduit la problématique beaucoup plus générale au niveau de toute la salle blanche du manque de retour des informations vers les ITA après réalisation des procédés. Ce problème verrait une solution avec l'avènement d'un outil informatisé de gestion en cours de développement (demande COMII en 2007). Dans cet outil chaque étape devra être validée avec de passer à la suivante.
- Disponibilité dépôts électrolytique Or en juillet pour finir le run et attente réparation tencor fin Aout/début septembre pour calibration contrainte bain Or électrolytique
  - o La panne sur le TENCOR (équipement en libre service) est liée à la casse de la tête de mesure, le responsable de la casse ne se s'est pas manifesté. Les procédures de réparation sont là aussi tributaires des délais de nos fournisseurs. Néanmoins il faut effectivement trouver une source de financement pour le dupliquer cet équipement par ailleurs surchargé.

## Capacités MIM :

- Problème machine pour réaliser dépôt SiNx PECVD (poudre plutôt que dépôt)
  - o Cf. plus haut

## Couches SiNx PECVD pour mesures EFM :

- Accessibilité à l'AFM limitée car dans la salle blanche. Cet équipement est utilisé dans ce projet pour faire de la recherche en caractérisation. Il faudrait un autre AFM en salle de caractérisation dédié à la recherche.
- Problème machine pour réaliser dépôt SiNx PECVD (poudre plutôt que dépôt)
  - o Cf. plus haut

## Affectation prévue Pierre Calmon : 21% (effective 0%)

- o Le volume de la charge de PF Calmon dans la zone de fabrication des masques réduit de facto ses disponibilités dans la coordination de projet. L'accent étant toujours mis sur les actions d'intérêt collectif (fabrication des masques) par rapport au soutien à un projet spécifique. Ce point est abordé dans le bilan de la zone fabrication des masques

**Evolution dans les six prochains mois :**

- Finalisation du run sur les structures de tests RF et lancement d'un nouveau run avec des structures de tests optimisées
- Nouvelle campagne de test sur capacité MIM (épaisseurs différentes SiNx, compositions différentes SiNx) : nouveau doctotant
- Nouvelle campagne de test sur couches SiNx PECVD pour mesures EFM : nouveau post doc

## CIRCUITS RF RECONFIGURABLES

<b>GROUPE</b>	<b>MINC</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>MINC-05-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Etude de circuits RF reconfigurables à base de microstructures actionnables et de couches piezo/Ferro électriques			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	11 projets différents			
<b>PARTENAIRES</b>	Suivant les projets			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	Suivant les projets			
<b>DEBUT</b>	Suivant les projets			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Patrick Pons</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Suivants les projets</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Thanh Mai VU (doc)</b></li> <li>• <b>Stéphane AOUBA ( Décembre 07 – Novembre 09)</b></li> <li>• <b>Christina VILLENEUVE (Novembre 07 –Octobre 09)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pierre François Calmon (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X	X	

**Difficultés rencontrées et/ou commentaires :****Projet LIMA (FRAE) : Juillet 2007 – Juillet 2010 : Filtres reconfigurables**Filière sur BCB

Deux runs de 3 plaques réalisés (premiers résultats encourageants).

Troisième lots en cours, objectifs : améliorer les performances RF et tester les nouveaux développements technologiques (CWL sur Cu et couche sacrificielle en PMGI).

Filière sur membrane

Premier run : problème de design de masque détecté

Second run : OK

**Projet AMICOM (NoE) : Janvier 04 – Décembre 07 : Filtres reconfigurables sur membrane**

Run en cours de finalisation : retardé par manque disponibilité Pierre Calmon

Le volume de la charge de PF Calmon dans la zone de fabrication des masques réduit de facto ses disponibilités dans la coordination de projet. L'accent étant toujours mis sur les actions d'intérêt collectif (fabrication des masques) par rapport au soutien à un projet spécifique. Ce point est abordé dans le bilan de la zone fabrication des masques

**Projet MEMICOM (Trans Région) : Aout 2006 – Juillet 2008 : Déphaseurs à MEMS sur Si**

Run juste commencé (design reçus fin Mai 08)

**Projet CIAME (Région) : Aout 2004 – Décembre 2006 : Filtres**

Projet non finalisé

**Projet CNES : Septembre 2005 – Octobre 2008 : Antennes reconfigurables**

Projet non finalisé

**Projet CNES : Octobre 2007 – Septembre 2010 : SiRW**

Projet non finalisé

**Projet RAMEMS (Région) : Sept 2006 – Aout 2008 - Projet R3MEMS (ANR) : Janv 08 – Déc 2010****Réseau d'antennes reconfigurables**

Filière sur silice fondue en cours de développement

Second de structures en cours de fabrication

**Projet CNES, Métamatériaux reconfigurables**

Projet non finalisé

**Projet SPRINT (Freescale USA / MINEFI) : Septembre 2006 – Aout 2009****Projet FITMEMS (Région) : Septembre 2007 – Aout 2009****Plateforme d'intégration 3D de MEMS pour les communications mobiles**

- 1 run micro-commutateur réalisé

- Etude pertes dans lignes coplanaires : en cours

- Structures de tests pour étude contact métal/métal : en cours

- Développement de couches ferroélectriques sol gel (BST, LSMO)

**Développement filière technologique MEMS RF**

- Couche accrochage Ti/Cu pour lignes coplanaires : OK (Christina Villeneuve)

- Nouvelles couches sacrificielles PMGI : OK (Christina Villeneuve)

- Nouvelles couche sacrificielle en cuivre : en cours (manque disponibilité Pierre Calmon)

- Optimisation couches structurelles en or : en cours (Christina Villeneuve)

- Planarisation couches sacrificielles par CMP : début travaux en septembre 2008 (Christina Villeneuve)

Implication prévue Pierre Calmon : 30%

Le volume de la charge de PF Calmon dans la zone de fabrication des masques réduit de facto ses disponibilités dans la coordination de projet. L'accent étant toujours mis sur les actions d'intérêt collectif (fabrication des masques) par rapport au soutien à un projet spécifique. Ce point est abordé dans le bilan de la zone fabrication des masques

**Evolution dans les six prochains mois :**

- Runs en cours à finaliser
- Nouveau run R3MEMS : 8 plaques (1 niveau de masque) + 8 plaques (process complet)
- Développement technologiques couches sacrificielles en cuivre à finaliser
- Développement planarisation couches sacrificielles par CMP à finaliser

## CIRCUITS RF 3D

<b>GROUPE</b>	<b>MINC</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>MINC-06-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Réalisation de circuits RF 3D à base de multicouches métal/BCB et intégration de circuits actifs			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	3 projets			
<b>PARTENAIRES</b>	Suivant projet			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	Suivant projet			
<b>DEBUT</b>	Suivant projet			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>R. Plana (Prof)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Suivant projet</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Thanh Mai VU (doc)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>L. Mazonq (AI)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b> Mise au point process 2 niveaux BCB (10µm et 15µm) avec vias en Or : OK 1 run réalisé pour SupAéro : OK  Implication prévue Laurent Mazonq : 21% <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le volume de la charge de L. Mazonq dans la zone de photolithographie réduit de facto ses disponibilités dans la coordination de projet. L'accent étant toujours mis sur les actions d'intérêt collectif (photolithographie) par rapport au soutien à un projet spécifique.</li> </ul>				
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>				

## CARACTERISATION MECANIQUE DES MATERIAUX

<b>GROUPE</b>	<b>MINC-M2D</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>MINC-07-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Développement de banc de tests pour l'étude des propriétés mécaniques des matériaux obtenues en microtechnologies.			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	RAMEMS (Région), FITMEMS (Région)			
<b>PARTENAIRES</b>	LGMT, NOVAMEMS, EPSILON			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	5 ans			
<b>DEBUT</b>	Janvier 2005			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Patrick Pons</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Robert PLANA (Professeur)</b></li> <li>• <b>André FERRAND (MC LGMT)</b></li> <li>• <b>Dimitry LERAY (MC LGMT)</b></li> <li>• <b>David PEYROU (post doc)</b></li> <li>• <b>Hicham YOUSSEF (doc)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hicham YOUSSEF (doc)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pierre François Calmon (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X	X	

**Difficultés rencontrées et/ou commentaires :**

Structures de tests pour banc de gonflement de membrane (au LAAS)

- Retards liés au manque de doctorant (Départ de l'ancien doctorant en juillet 2007 et arrivée du nouveau doctorant en février 2008)
- Très peu de techno réalisée (reprise en septembre 2008)

Structures de tests pour banc de micro-traction (à Novamems) : OK

Implication prévue Pierre Calmon : 7.5%

- Le volume de la charge de PF Calmon dans la zone de fabrication des masques réduit de facto ses disponibilités dans la coordination de projet. L'accent étant toujours mis sur les actions d'intérêt collectif (fabrication des masques) par rapport au soutien à un projet spécifique. Ce point est abordé dans le bilan de la zone fabrication des masques

**Evolution dans les six prochains mois :**

Reprise de la techno pour fabrication de membrane silicium (étalonnage banc de gonflement de membrane)

## SECHAGE GRAVURE ET FONCTIONALISATION CO2

<b>GROUPE</b>	<b>MINC-M2D-MIS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>MINC-08-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Potentialités du CO2 supercritique pour la fonctionnalisation des surfaces dans des cavités et pour la gravure des couches sacrificielles			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	RECIF, Région (CO2MEMS)			
<b>PARTENAIRES</b>	RECIF, LGMT			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	4 ans			
<b>DEBUT</b>	Janvier 05			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Patrick PONS (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Laurent RABBIA (RECIF)</b></li> <li>• <b>Vincent PERRUT (RECIF)</b></li> <li>• <b>Djemel LELLOUCHI (NOVAMEMS)</b></li> <li>• <b>Ali BOUKABACHE (MC)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Laurent RABBIA (RECIF)</b></li> <li>• <b>Vincent PERRUT (RECIF)</b></li> <li>• <b>Djemel LELLOUCHI (NOVAMEMS)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Eric IMBERNON (IR CDD)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			X	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b> Retards liés aux problèmes internes chez RECIF <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nouvelle chambre non livrée par RECIF</li> <li>- Manque disponibilité ingénieurs RECIF</li> <li>- RECIF désengagée du projet depuis Mai 2008</li>   <li>- Implication prévue Eric Imbernon : Le volume de la charge de E. Imbernon dans la zone d'implantation ionique réduit de facto ses disponibilités dans la coordination de projet. L'accent étant toujours mis sur les actions d'intérêt collectif (implantation ionique) par rapport au soutien à un projet spécifique. De plus Eric Imbernon est très impliqué dans la coordination des projets à base de technologie MOS, projets très lourds en termes de technologie</li> </ul>				
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b> Activité qui doit être reprise par Vincent PERRUT et Laurent RABBIA dans un nouveau cadre.				

**M2D**

## CAPTEUR DE PRESSION MEDICAL

<b>GROUPE</b>	<b>M2D</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>M2D-01-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Evolution des capteurs de pression pour les applications médicales			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	ANR CAPTAM			
<b>PARTENAIRES</b>	HEMODIA, CHU, INSERM, EPSILON			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans			
<b>DEBUT</b>	Janvier 07			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Patrick PONS (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M CESARY ( Doc),</b></li> <li>• <b>Michal OLSZACKI (Doct),</b></li> <li>• <b>Pierre YAMEOGO (DocCIFRE HEMODIA)</b></li> <li>• <b>Mohamad AL BAHRI (CDD ANR)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mohamad AL BAHRI (CDD ANR)</b></li> <li>• <b>Pierre YAMEOGO (DocCIFRE HEMODIA)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>T. Do Conto (T)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			X	

**Difficultés rencontrées et/ou commentaires :**

## Problèmes équipements :

- Pannes à répétition wafer bonder
- Disponibilité wafer bonder Si/Si (délais de rotation des différents types de soudure)
  - o L'équipement de soudure acheté permet tous les types de soudures. Il est très sollicité pour des techniques très variées. Cela impose des changements de configuration constants préjudiciables à la fiabilité. De plus l'équipement de par sa constitution (beaucoup de micro mécanique) est « sensible ». D'où une fiabilité sujette à caution. A l'époque de l'achat c'était le seul équipement qui répondait aux multiples demandes (soudures anodiques, directes, avec couches intermédiaires) et qui entrait dans l'enveloppe budgétaire
  - o L'achat d'un second équipement différent (aligneur et bonder séparés) est prévue au titre de la convention RTB2008. Il permettra de résoudre les problèmes de changement de configuration et d'augmenter le volume de plaques traitées
- Reproductibilité gravure DRIE (Membranes silicium sur gravées en fin de process : plaques inutilisables)
  - o Lors d'un run un défaut d'échange d'information sur la nature des couches à graver a effectivement entraîné une sur gravure. Il est proposé qu'à chaque nouvelle demande un schéma en coupe des couches à attaquer soit mis à disposition des personnels de la zone de gravure. Ce schéma comportant les épaisseurs de couches validées par des mesures exhaustives. De même une plaquette test préalable permettrait une pré calibration, aux imprécisions liées aux épaisseurs de plaquettes près. Pour rappel l'uniformité de gravure ne peut être meilleure que 5% (au niveau de l'état de l'art avec ce type d'équipement)
- Panne implantateur
  - o Les pannes ont porté sur des équipements non concernés par la rénovation. Compresseur des pompes cryogéniques et alimentations d'arc et de filament. Le problème a été lié aux délais de nos fournisseurs pour résoudre ces problèmes. Néanmoins par la mise en place d'une politique de « spares » nous disposons maintenant de certaines alimentations en double. Malgré un impact financier cette politique permettra à l'avenir d'optimiser la continuité du fonctionnement.
- Panne plasma O2 (matériel à dupliquer)
- Panne Tenkor (matériel à dupliquer)
  - o Dans les deux cas il s'agit d'équipements en libre service. Les pannes sont liées à des « casses ». De la chambre en quartz pour le plasma O2, de la tête de mesure pour le Tenkor. Dans les deux cas les responsables de la casse ne se sont pas manifestés. Les procédures de réparation sont là aussi tributaires des délais de nos fournisseurs. Néanmoins le doublement du plasma O2 est en cours de finalisation (financement par les groupes, la COMEQ et un projet ISGE). Pour le Tencor il faut effectivement trouver une source de financement pour le dupliquer
- Pannes machine masque (process réalisés avec des masques ayant des erreurs d'alignement)
  - o Problème sur le laser interférométrique de la DWL200. Ce problème a touché plusieurs projets. Pour y remédier PF Calmon a instauré une démarche de contrôle qui permettra de mesurer la dérive du laser et de le changer avant que le problème ne se renouvelle

**Problèmes process :**

- Court circuit entre zones P<sup>+</sup> (implantées sur N) inattendues (problème interface SOI) : solution trouvée → réduire les temps de recuits P<sup>+</sup> et décaper l'interface Si/SOI
- Amincissement difficile de plaques Si/SOI (5µm de SOI à garder): solution en cours de test → commencer par amincissement mécanique puis finir par KOH

Commentaire général : La filière complète des capteurs de pression en cours de développement fait appel à de nombreux procédés et équipements. Mener à bien un run est déjà difficile en soit car les problèmes technologiques apparaissent généralement au cours du développement. La succession de problèmes purement machine (non planifiables par principe) rend la tâche particulièrement difficile surtout avec les contraintes de temps liées au projet (pression industrielle, rapport de projets).

Remarque : Il n'y a pas à ce jour de coordinateur TEAM sur les capteurs de pression qui connaisse l'ensemble de la filière. Cela pose un problème pour la pérennité de cette filière.

- o Ce problème sera analysé lors de la COMTEAM affectation de novembre 2008 pour identifier un coordinateur sur la partie « front end »

**Evolution dans les six prochains mois :**

- Finalisation du développement de la filière technologique
- Fabrication de démonstrateurs

## DOSIMETRE 4 METAUX

<b>GROUPE</b>	<b>M2D</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>M2D-02-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Réalisation et fourniture de dosimètres MOS ayant des métaux de grille et épaisseurs différents pour étude de l'effet d'accroissement de dose pour la DGA.			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Contrat avec la société TRAD			
<b>PARTENAIRES</b>	TRAD			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	18 mois			
<b>DEBUT</b>	01/01/2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Sarrabayrouse (DR)</li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Sarrabayrouse (DR)</li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>				
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Imbernon (IR CDD)</li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>				X
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Pas de difficulté majeure.				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Pas de prolongation prévue sinon et de manière très hypothétique une collaboration contractuelle LAAS/TRAD/DGA				

## CAPTEUR DE PRESSION RF

<b>GROUPE</b>	<b>M2D-MINC</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>M2D-03-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Développement de capteurs passifs sans énergie embarquée			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	pôle AESE (SACER)			
<b>PARTENAIRES</b>	Airbus			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	5 ans			
<b>DEBUT</b>	2005			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Patrick PONS</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hervé AUBERT (Prof)</b></li> <li>• <b>Mohamed JATLAOUI (doc)</b></li> <li>• <b>Franck CHEBILA (doc)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mohamed JATLAOUI (doc)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Colin (AJT)</b></li> <li>• <b>Dubreuil (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difficulté de trouver un bâti de RIE pour faire une gravure de Si (&gt;10µm) avec un arrêt sur métal <ul style="list-style-type: none"> <li>o La structure des substrats à graver (Si sur verre métallisé) entrainerait de déboucher, après la DRIE, sur le m étal. Cela conduirait inévitablement à la pollution du bâti STS, et donc mettrait en péril l'ensemble des projets qui nécessitent cet équipement. Une solution serait d'avoir un équipement dédié, ce qui est peu réaliste vu les coûts des équipements. Il faut être prospecter au niveau des autres centrales RTB pour voir si l'une d'elles dispose de ce type d'équipement. Enfin une solution à étudier est le dépôt d'une couche fine d'oxyde (éventuellement localisée) servant de couche d'arrêt sur le métal.</li> </ul> </li> <li>- Concept de transduction RF validé</li> </ul>				
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>				
Fabrication de capteurs adaptés à la mesure en pression sous pointe et au design RF optimisé				

## PACKAGING DES CAPTEURS DE PRESSION

<b>GROUPE</b>	<b>M2D</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>M2D-04-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Développer une encapsulation collective, fiable des capteurs de pression aéronautiques			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Région CENTRE (Pôle capteur Bourges), Auxitrol			
<b>PARTENAIRES</b>	AUXITROL, Université Orléans			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans			
<b>DEBUT</b>	Novembre 2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Patrick PONS (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sébastien. BRIDA (IR Auxitrol),</b></li> <li>• <b>Jean François. Le Néal (doc CIFRE)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sébastien. BRIDA (IR Auxitrol),</b></li> <li>• <b>Jean François. Le Néal (doc CIFRE)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>H.Granier (IR)</b></li> <li>• <b>D. Colin (AJT)</b></li> <li>• <b>T. Do Conto (T)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			X	

**Difficultés rencontrées et/ou commentaires :**

- Retards liés à la disponibilité et pannes du wafer bonder

- L'équipement de soudure acheté permet tous les types de soudures. Il est très sollicité pour des techniques très variées. Cela impose des changements de configuration constants préjudiciables à la fiabilité. De plus l'équipement de par sa constitution (beaucoup de micro mécanique) est « sensible ». D'où une fiabilité sujette à caution. A l'époque de l'achat c'était le seul équipement qui répondait aux multiples demandes (soudures anodiques, directes, avec couches intermédiaires) et qui entrait dans l'enveloppe budgétaire
- L'achat d'un second équipement différent (aligneur et bonder séparés) est prévue au titre de la convention RTB2008. Il permettra de résoudre les problèmes de changement de configuration et d'augmenter le volume de plaques traitées

- Les tests de caractérisation des scellements ont avancés néanmoins

Remarque : Quel est le coordinateur TEAM principal dans la liste ? Un seul suffirait.

- Cette situation sera élucidée à la comteam affectation de novembre 2008

**Evolution dans les six prochains mois :**

Pour les scellements WLP : continuer les tests en cours sur les 3 techno disponibles : anodique Si-verre, Eutectique et Fusion Bonding Si-Si.

Une forte activité est à prévoir pour la mise au point du packaging final en Flip chip (FC150)

- Prévoir l'implication de Samuel Charlot.

## ESSILOR

<b>GROUPE</b>	<b>M2D</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>M2D-05-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Réalisation d'un verre « digitalisé » par les méthodes techniques de la microélectronique			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Laboratoire commun Essilor / RTB			
<b>PARTENAIRES</b>	Essilor, CIRIMAT, UMOP			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	6 ans			
<b>DEBUT</b>	2003			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L Fadel Taris (MCF)</li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Poirier (Doctorant 06)</li> <li>• S. Vinsonneau (Ingénieur Essilor)</li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L FADEL (MCF)</li> <li>• S. POIRIER (Doctorante Cifre en 3<sup>ème</sup> année)</li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Véronique Conédéra (IR)</li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>				
<p><b>Evolution dans les six prochains mois :</b> Les résultats dernièrement obtenus en termes de « Compréhension et Maîtrise du procédé Jet d'encre » : mesures et analyses des facteurs physico-chimiques de nouveaux matériaux &amp; maîtrise des facteurs technologiques pour le remplissage sont encourageants. Nous avons donc comme perspective de réaliser des objets ayant des fonctions optiques variées. Par ailleurs, du travail doit encore être fourni pour assurer une meilleure maîtrise du procédé de remplissage, et une caractérisation plus fine des objets obtenus.</p>				

## ETUDE DES MATERIAUX LPCVD

<b>GROUPE</b>	<b>M2D</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>M2D-06-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Etude des dépôts LPCVD/PECVD de la filière silicium			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Projet TEOS (LAAS-CNRS)			
<b>PARTENAIRES</b>				
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E Scheid (CR)</li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P Temple-Boyer (CR)</li> <li>• C Molliet (CNAM)</li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>				
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B Rousset (IR)</li> <li>• L Bouscayrol (AI)</li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>				X
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Bilan très satisfaisant				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> :				

## DOSIMETRE NEUTRON

<b>GROUPE</b>	<b>M2D</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>M2D-07-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Mise au point et réalisation par évaporation d'un dépôt back-end de Li <sup>6</sup> F sur des transistors MOS <b>déjà existants</b> montés dans des boîtiers DIL pour réaliser un dosimètre MOS pour les neutrons.			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	LAAS			
<b>PARTENAIRES</b>	Université Salonique			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 an			
<b>DEBUT</b>	Octobre 2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>G Sarrabayrouse (DR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>G. Sarrabayrouse</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>				
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ludovic Salvagnac (AI),</b></li> <li>• <b>Thierry DoConto (T)</b></li> <li>• <b>David Colin (AJT)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Pas de difficulté imprévisible du fait qu'il s'agit d'un process LiF exploratoire. Des résultats scientifiques intéressants ont été obtenus.				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : un second run de LiF et utilisation d'une couche de SiB comme convertisseur à la place du LiF.				

## CAPTEUR DE GAZ - RF

<b>GROUPE</b>	<b>M2D</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>M2D-08-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Réalisation d'une plateforme capteur de gaz intégrant un circuit RF de communication sans fil			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	LAAS			
<b>PARTENAIRES</b>	LAAS-MINC, CIRIMAT, LCC			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans			
<b>DEBUT</b>	Octobre 2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Philippe MENINI (MCF)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hervé AUBERT (PR ; MINC)</b></li> <li>• <b>Emmanuel SCHEID (CR1)</b></li> <li>• <b>Hamida HALLIL (doct1)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hamida HALLIL (doct 2<sup>ème</sup> année) (75%)</b></li> <li>• <b>Philippe Ménini (MCF) (10%)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Véronique CONEDERA (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			x	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Le travail de la première année a consisté à faire de la bibliographie et de la simulation. Les travaux en simulation ont pris plus de temps que prévu.				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> :				
La conception des 1ers masques devrait débuter courant octobre 2008.				
Début de réalisation technologique (structures test) : courant novembre 2008				
Début de Réalisation des capteurs : Janvier 2009				
Réalisation du système complet (capteur + antenne) : fin 2009				

## MICRO CAPTEURS CHIMIQUES EN PHASE LIQUIDE

<b>GROUPE</b>	<b>M2D</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>M2D-09-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Conception, développement et optimisation des filières technologiques "ChemFETs" et "Microélectrodes" pour la réalisation de microcapteurs chimiques en phase liquide			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Projet MICROMEDIA (HEMODIA) Projet ITAV NUTRIPUCE Projet "Microanalyses" (ELITECH) Projet "Analyse de la peau" (Pierre Fabre)			
<b>PARTENAIRES</b>	UPS Toulouse, Université Lyon I, UPC Barcelone			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans minimum			
<b>DEBUT</b>	2002			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jérôme Launay (MCF)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pierre Temple Boyer (CR)</b></li> <li>• <b>Marie-Laure Pourciel-Gouzy (post-doctorant)</b></li> <li>• <b>Ahmed Benyahia (doctorant)</b></li> </ul> Céline Christophe (doctorant) <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fadhila SEKLI (doctorant)</b></li> <li>• <b>William Sant (Ingénieur Hemodia hébergé)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jérôme Launay (MCF)</b></li> <li>• <b>Ahmed Benyahia (doctorant)</b></li> </ul> Céline Christophe (doctorant) <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fadhila SEKLI (doctorant)</b></li> <li>• <b>William Sant (Ingénieur Hemodia hébergé)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Laurent Bouscayrol (AI)</b></li> <li>• <b>Thierry Doonto (T)</b></li> <li>• <b>Ludovic Salvagnac (AI)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			<b>X</b>	

**Difficultés rencontrées et/ou commentaires :**

Les problèmes rencontrés cette dernière (ces deux dernières ?) année(s) sont nombreux et expliquent le lourd retard pris par notre thématique, exclusivement axée sur la fabrication de composants par les techniques de la microélectronique :

- dépôts de nitrure aux propriétés diélectriques et de détection à valider,
  - A la sortie du four le nitrure est hydrophile. La suite du procédé semble influencer sur cette propriété, et le rend hydrophobe. Pour déterminer l'origine de ce problème il faut analyser finement le procédé pour déterminer l'étape critique, et/ou de réaliser un traitement de surface. Pour rendre au nitrure sa propriété hydrophile en fin de procédé. Toutefois la solution du problème ne se limite pas uniquement à un "traitement de surface": la grille  $\text{SiO}_2/\text{Si}_3\text{N}_4$  présente des performances diélectriques de mauvaise qualité qui entraînent au final la présence d'un courant de grille, de courants sous le seuil non négligeables (15-30 micro-ampères) et de dérive de la tension de seuil de l'ISFET... Pour vérifier cela, lors du prochain procédé (réalisé par L. Mazenq), nous effectuerons les étapes de grille "nettoyage RCA / oxydation thermique / dépôt LPCVD  $\text{Si}_3\text{N}_4$ " sur quelques plaquettes dans une autre centrale RTB.
- procédés de lift-off AZ5214 « classiques » défectueux
- dépôts métalliques à tenue mécanique limitée,
  - Ces deux points sont à relier.
  - Le problème sur la résine 5214 s'est présenté uniquement sur ce projet. Les permanents de la zone de photolithographie ont alors conduit une analyse exhaustive de cette situation pour y porter remède. Pour cela tout le procédé a été remis en cause et ré-étalonné sans plus de succès. La formulation de la résine a même été mise en doute.
  - Les dépôts de Pt par évaporation sont très contraints mécaniquement plus particulièrement sur les épaisseurs souhaitées. De plus la technique d'évaporation ne permet pas un contrôle important de ces contraintes. Cela influe sur la tenue de la résine de lift qui est sous le métal, et sur l'accrochage des couches métalliques qui sont à la limite des liaisons de covalence.
  - La solution apportée a été la mise en oeuvre d'une résine LOR qui donne satisfaction à ce jour..
- attente du bâti PVD pour le dépôt de tungstène,
  - Le Tg n'est pas disponible à ce jour, il le sera lors de la mise en service du cluster. Celui-ci est dans une phase de finalisation de son installation. Cette phase comprend la réception définitive, la formation des intervenants, la mise au point des procédés. Tout cela en tenant compte des charges de travail par ailleurs.
- Dépôts AlSi par pulvérisation pour lift-off
  - La résine 5214 ne supporte pas le dépôt et sort du bâti « carbonisée », bullée. Il faut analyser tout le procédé (photolithographie, dépôt) pour valider cette étape pas à pas.

Finissons par une note positive : un ENORME merci à l'équipe TEAM qui a permis de finaliser les multiples dépôts lift-off par des méthodes alternatives mais aussi pour son aide dans la réalisation de structures SU8, leur découpe et leur encapsulation...

- découpe de plaquettes et montage de composants aléatoires...
  - Le problème de découpe est à imputer sur une erreur ponctuelle de programmation de la scie diamantée. Pour ce qui est du montage de composants ce projet demande un volume très important de travail. Ce volume entraîne de très nombreux intervenants ITA, doctorants, chercheurs sur la zone de montage. Une analyse collective doit être faite pour déterminer la meilleure façon de procéder.
- réalisation de masques défectueux pendant une certaine partie de l'année 2008,
  - Problème sur le laser interférométrique de la DWL200. Ce problème a touché plusieurs projets. Pour y remédier PF Calmon a instauré une démarche de contrôle qui permettra de mesurer la dérive du laser et de le changer avant que le problème ne se renouvelle
- Beaucoup de casse plaquette
  - Les causes en sont multiples
    - Choc thermique lors d'une entrée/sortie automatique d'un four (substrat défectueux ?)
    - Passage malencontreux du bras robotisé de l'aligneur sur deux plaquettes
    - Décollage vertical d'une plaquette lors d'une enduction de résine
    - Bris de plaquettes par maladresse

#### **Evolution dans les six prochains mois :**

Nous comptons relancer un process ChemFET en fin d'année 2008 avec l'appui fort de Laurent Mazenq. En parallèle, des tests devront être menés afin de valider des étapes clef telles que le dépôt de nitrure stœchiométrique et les dépôts métalliques. Laurent Mazenq est d'ailleurs déjà impliqué dans ce projet puisqu'il a conduit un process début 2008. Il occupera donc une place de coordinateur de projet lors de la prochaine COMTEAM affectation

Ces composants seront utilisés dans le cadre de la collaboration avec la société Elitech (travail de Marie-Laure Pourciel – structure ChemFET/fluidique) mais permettront aussi de finaliser les travaux de thèse d'Ahmed Benyahia.

Plus largement, ils participeront à l'ébauche de recherches fondamentales concernant des structures multi capteurs.

Côté microélectrodes, après les premiers tests concluants de Céline Christophe, un nouveau process va être lancé avec pour but, d'une part de développer des structures optimisées résultant de la première campagne de mesures, et d'autre part de fonctionnaliser ces mêmes structures, réalisations faites par Fadhila Sekli (oxydation métallique, dépôts, ...).

Enfin, les développements technologiques relatifs aux micros capteurs chimiques en phase liquide vont se poursuivre en 2009 dans le cadre du projet ANR SWEAT (coordinateur HEMODIA) avec en toile de fond le laboratoire commun CAPMEDIA (présenté à la mi-octobre devant les instances de financement régionales...).

## PLATEFORMES CHAUFFANTES

<b>GROUPE</b>	<b>M2D</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>M2D-10-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Réalisation de plateformes chauffantes sur silicium adaptées à la réalisation de capteurs de gaz et à la caractérisation électrique de matériaux			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	ACI énergies renouvelables Projet LAAS Aproch CO <sub>2</sub>			
<b>PARTENAIRES</b>	L2MP– Ecole des mines St Etienne–LCC–CIRIMAT -			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	30 mois			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Philippe Ménini (MCF)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Emmanuel Scheid (CR1)</b></li> <li>• <b>Pamela Yoboue (doct2)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pamela Yoboue (doct2) (90%)</b></li> <li>• <b>Philippe Menini (MCF) (10%)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>L. Salvagnac (AI)</b></li> <li>• <b>S. Pinaud (AI)</b></li> <li>• <b>V. Conédéra (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			x	
<p><b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>  L'objectif de cette thèse est de concevoir un capteur de gaz capable de fonctionner à très haute température (&gt;600°C).  Beaucoup de temps a été perdu sur le procédé de métallisation (Ti/Pt) jamais reproductible, peu homogène et pas stable en fonction du recuit. (utilisation du dépôt evap (varian planétaire)).  La configuration de l'équipement (Varian) ne permet pas d'atteindre la reproductibilité souhaitée.</p> <p>Un procédé annexe a été développé : dépôt de BPR100 pour faciliter l'intégration des couches sensibles puis suppression par plasma O<sub>2</sub>. Cette optimisation a pris là encore plus de temps que prévu. La difficulté de notre système est qu'il demande une grande reproductibilité et une bonne stabilité...  Un process BPR, adapté aux plaques a été mis en place. Le problème est le stripping de la résine par plasma O<sub>2</sub>; le plasma grave aussi le matériau sensible!! Aujourd'hui, ce procédé n'est toujours pas fiabilisé. Un travail est conduit sur les paramètres pour que le plasma O<sub>2</sub> grave la résine sans attaquer le matériau sensible. A l'heure actuelle, il reste un peu de BPR sur les substrats.</p>				

**Evolution dans les six prochains mois** : Nous voudrions rapidement passer à une nouvelle technologie de plateforme chauffante intégrant :

- La métallisation par sputtering : Ta/Pt et éventuellement en essayer d'autres.
- Une résistance chauffante stable métallique ou en oxyde métallique
- Une membrane faiblement contrainte ayant une conductivité thermique faible (SiO<sub>2</sub> par exemple) (membrane obtenue soit par gravure face arrière, soit par couche sacrificielle ce qui serait intéressant)

## NANOCRISTAUX DE SILICIUM

<b>GROUPE</b>	<b>M2D-PHOTO</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>M2D-11-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Electroluminescence des nano cristaux de silicium			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)				
<b>PARTENAIRES</b>				
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Eléna Bedel-Pereira (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Olivier Gauthier-Lafaye (CR)</b></li> <li>• <b>Sophie Bonnefont (CR)</b></li> <li>• <b>Kostas Koukos (doctorant)</b></li> <li>• <b>Gérard Sarrabayrouse (DR)</b></li> <li>• <b>Emmanuel Scheid (CR)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Emmanuel Scheid (CR)</b></li> <li>• <b>Kostas Koukos (doctorant)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bernard Rousset (IR)</b></li> <li>• <b>Laurent Bouscayrol (AI)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			Évalué à 6 mos	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• retard de livraison de plaques de silicium 6 pouces dopées bore <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ce problème est lié aux relations avec nos fournisseurs leurs délais sont de moins en moins maîtrisables. Il nous faut anticiper encore plus le besoin</li> </ul> </li> <li>• problèmes de dépôts sur bâti LPCVD <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Problème sur les pompes (sous garantie) des nouveaux fours (Expertise et intervention d'ALCATEL)</li> </ul> </li> <li>• installation des nouveaux fours de recuits nécessaires à la formation des ncSi <ul style="list-style-type: none"> <li>○ L'installation des RTP a été retardée de 6 mois en particulier par des problèmes liés à la disponibilité des équipements annexes nécessaires à la connexion et ensuite des artisans chargés des alimentations en fluides. Ce problème de relation avec les fournisseurs est récurrent.</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• reprise des dépôts LPCVD sur les plaques de 6 pouces en septembre</li> <li>• étalonnage des fours de recuits en suivant</li> <li>• process de diodes électroluminescentes</li> </ul>				

## INTEGRATION PAR JET d'ENCRE DE MATERIAUX SENSIBLES POUR CAPTEURS DE GAZ

<b>GROUPE</b>	<b>M2D</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>M2D-12-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Etude de l'intégration par jet d'encre de matériaux sensibles nanostructurés sur plateformes chauffantes pour la détection de gaz.			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	LAAS, projets de collaboration (ANR) mais non retenus			
<b>PARTENAIRES</b>	LCC, LCMC-Jussieu.			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 ans			
<b>DEBUT</b>	septembre 2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Philippe MENINI (MCF)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ludivine FADEL (MCF)</b></li> <li>• <b>Pamela YOBOUE (Doct2)</b></li> <li>• <b>Hamida HALLIL (Doct1)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pamela YOBOUE</b></li> <li>• <b>Ludivine FADEL</b></li> <li>• <b>Philippe MENINI</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Véronique CONEDERA (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			x	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Compte tenu des projets non retenus et du congé maternité de Ludivine FADEL, le projet n'a pas démarré et sera prolongé d'un an.				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Relance des partenaires (LCC pour commencer) pour l'élaboration de matériaux sensibles compatibles avec la technique de dépôt jet d'encre. les matériaux seront des solutions de ZnO, SnO <sub>2</sub> et WO <sub>3</sub> nanoparticulaire. L'intérêt de ce projet est de montrer très rapidement (l'utilité de la technique jet d'encre) et la faisabilité de microsystemes multi-capteurs de gaz encore inexistant sur le marché. La démonstration rapide de faisabilité devrait faciliter les contrats de collaboration ! (Renault serait intéressé à court terme).				

## MICRODISPOSITIFS ORGANIQUES

<b>GROUPE</b>	<b>M2D</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>M2D-13-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Etude de la conduction électrique de matériaux composites/Interfaces matériaux organiques(étude électrique et physique) pour l'élaboration de capteurs souples, circuits organiques flexibles transparents Mise au point de procédés pour l'élaboration de micro-dispositifs à base de technologies alternatives			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	LAAS (prospectif)			
<b>PARTENAIRES</b>	CIRIMAT			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans			
<b>DEBUT</b>	Février 2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>F.OLIVIE (professeur)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alain LAMURE(CIRIMAT Professeur)</b></li> <li>• <b>Jaime PUIG-PEY GONZALEZ(Doctorant CIRIMAT)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>F.OLIVIE (Professeur)</b></li> <li>• <b>Alain LAMURE(CIRIMAT Professeur)</b></li> <li>• <b>Stagiaire à venir( ?)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>V. CONEDERA (IR)</b></li> <li>• <b>N Fabre (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			X	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Projet non commencé				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Mise en place d'un projet				

## JONCTIONS ULTRA MINCES

<b>GROUPE</b>	<b>M2D</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>M2D-14-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Caractérisation électrique de jonctions ultraminces			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Europe IP/Pull NANO , STREP/ATOMIC Contrats nationaux : Nano 2008 (ST)			
<b>PARTENAIRES</b>	ST microelectronics, Mattson Thermal Products			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuccio Cristiano (CR)</li> <li>• Eléna Bedel-Pereira (CR)</li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathieu Gavelle (Doctorant)</li> <li>• Fabrice Severac (Doctorant)</li> <li>• Boucher Jonathan (stagiaire jusqu'en 07/08 et doctorant à compter de 10/08)</li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabrice Severac (Doctorant)</li> <li>• Boucher Jonathan (Doctorant)</li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Rousset (IR)</li> <li>• L. Bouscayrol (AI)</li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			4 mois	
<p><b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : pour identifier le rôle des défauts dans le comportement électrique des jonctions ultraminces, une comparaison doit être effectuée entre des jonctions élaborées dans des conditions différentes. Cette comparaison n'a pu se faire car un run complet n'a pu être caractérisé : problèmes de contacts, non résolu à ce jour.</p> <p>Retard du également à des pannes équipement (masque, DRIE)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Problème sur le laser interférométrique de la DWL200. Ce problème a touché plusieurs projets. Pour y remédier PF Calmon a instauré une démarche de contrôle qui permettra de mesurer la dérive du laser et de le changer avant que le problème ne se renouvelle</li> </ul> <p>Le retard était dû au problème de la boîte d'accord d'impédance du plasma (capacités usées), aggravé par une réponse technique de l'équipementier tardive et non adaptée dans un premier temps. Il a fallu décaler dans le temps le planning des gravures. Ce problème de relations avec les fournisseurs est récurrent et consommateur de beaucoup de temps.</p>				
<p><b>Evolution dans les six prochains mois</b> : refaire un process complet dès début octobre pour diagnostic</p>				

**N2IS**

## MICROACTIONNEUR TOUT POLYMERE

<b>GROUPE</b>	<b>N2IS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>N2IS-01-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Le projet s'inscrit dans une étude long terme sur la mise au point d'une filière tout polymère de réalisation de MEMS en particulier pour l'optique active. Il se divise en deux actions : A) le micro-usinage de surface tout polymère B) l'actionnement par compression de polymère électroactifs.			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Collaboration LAM/LAAS et PRC (Proj. de Coop. Scient.) International avec Taïwan			
<b>PARTENAIRES</b>	NRS/LAM & Department of Mechanical engineering of National University of Taiwan			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	5 ans			
<b>DEBUT</b>	2005			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>H. CAMON (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>S. SOULIMANE (Doctorant)</b></li> <li>• <b>S. PINON (Stagiaire)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>S. SOULIMANE (Doctorant)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>V. CONEDERA (IR)</b></li> <li>• <b>N. FABRE (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Mise au point procédé de polissage Sol-Gel, lithographie du SilGel				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Polissage CMP, mise au point d'un procédé pour électrodes souples				

**MAGIMICS**

<b>GROUPE</b>	<b>N2IS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>N2IS-02-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Intégration de sources magnétiques pour la manipulation de billes magnétiques dans des systèmes microfluidiques			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Projet LAAS			
<b>PARTENAIRES</b>	N2IS + ISGE			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans			
<b>DEBUT</b>	2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anne Marie Gue (DR)</li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ali Boukabache (MCF)</li> <li>• Corine Alonso (MCF)</li> <li>• Christophe Escriba (MCF)</li> <li>• Remi Fulcran (Doctorant) ;</li> <li>• D. Jugieu (Post Doc)</li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remi Fulcran (Doctorant) ;</li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Véronique Conédéra (IR)</li> <li>• Monique Dilhan (IR)</li> <li>• David Bourrier (AI)</li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Début des caractérisations				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : caractérisations + traitement des données				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> :				

## MICRO ACTIONNEURS THERMIQUES POUR LA MICROFLUIDIQUE

<b>GROUPE</b>	<b>N2IS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>N2IS-03-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Réalisation d'actionneurs thermiques pour polymères actifs et pour éjecteurs			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)				
<b>PARTENAIRES</b>	IMFT			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans			
<b>DEBUT</b>	2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Anne Marie Gue (DR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Thierry Camps (Prof)</b></li> <li>• <b>Zhou Hongwei (Doctorant)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>V. Conédéra (IR)</b></li> <li>• <b>P. Dubreuil (IR)</b></li> <li>• <b>L. Bouscayrol</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>V. Conédéra (IR)</b></li> <li>• <b>P. Dubreuil (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>				
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>				
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b> En phase de caractérisation, donc pas de techno au cours des derniers mois. Réunion bilan prévue en octobre pour savoir si besoin techno supplémentaire ou non.				

## LABORATOIRE SUR PUCE

<b>GROUPE</b>	<b>N2IS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>N2IS-04-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Réalisation de fonctionnalités diverses sur une seule puce			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Projets Pnano			
<b>PARTENAIRES</b>	LETI Institut Curie LPICM ESPCI			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans			
<b>DEBUT</b>	2005			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anne Marie Gue (DR)</li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jan Sudor (CEA)</li> <li>• Ali Boukabache (MCF)</li> <li>• Aurelien Bancaud (CR)</li> <li>• Pierre Joseph (CR)</li> <li>• E. Colle (Post-doc)</li> <li>• G. Paumier (Doctorant)</li> <li>• R. Fulcran (Doctorant)</li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ali Boukabache (MCF)</li> <li>• Aurelien Bancaud (CR)</li> <li>• Pierre Joseph (CR)</li> <li>• E. Colle (Post-doc)</li> <li>• G. Paumier (Doctorant)</li> <li>• R. Fulcran (Doctorant)</li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V. Conédéra (IR)</li> <li>• Samuel Charlot (IE)</li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>				x
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>				
<p><b>Evolution dans les six prochains mois :</b> Ce projet regroupait de nombreux projets divers. Ils feront l'objet de présentations spécifiques lors de la comteam affectation de novembre.</p> <p>Fin de la thèse de G. Paumier donc peu de techno en perspective sur ces aspects. Par contre continuation des travaux E. Collé par P. Joseph et AM Gué (résistances chauffantes sur verre + PDMS). Possibilité stage assemblage hétérogène en <math>\mu</math>fluidique (poursuite travail S. Charlot).</p>				

## MICRO SYSTEME D ANALYSE PAR CAPTEUR A EMPREINTE

<b>GROUPE</b>	<b>N2IS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>N2IS-05-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Validation des propriétés de la couche sensible sur le capteur à empreinte			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	ACI + bourse DGA			
<b>PARTENAIRES</b>	IMRCP			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	5 ans			
<b>DEBUT</b>	2003			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anne Marie Gue (DR)</li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daniel Estève (DR)</li> <li>• Elisabeth Laurent (Doctorant)</li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• David Bourrier</li> <li>• Monique Dilhan</li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• David Bourrier (AI)</li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>				X
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Pas de difficultés techno				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : FIN DE THESE E. LAURENT. PAS DE SUITE PREVUE A CE JOUR. PROJET TERMINE				

## MICROPYROSYSTEMES

<b>GROUPE</b>	N2IS			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	N2IS-06-06			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Fabrication de micropyrosystèmes : micro amorces sécurisées intégrées sur silicium et d'un micro actionneur pyrotechnique intégré dans une micro canalisation fluide. Développement & intégration de matériaux énergétiques nano structurés			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	DGA			
<b>PARTENAIRES</b>	CIRIMAT			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans			
<b>DEBUT</b>	2004			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Carole Rossi (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>H. Pezous (doctorante -&gt; oct 09)</b></li> <li>• <b>Marine Pétrantoni ((doctorante -&gt; oct 10)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>H. Pezous (doctorante -&gt; oct 09)</b></li> <li>• <b>Marine Pétrantoni ((doctorante -&gt; oct 10)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>V. Conédéra (IR)</b></li> <li>• <b>L. Salvagnac (AI)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Problème de mise en place d'un nouveau procédé sur les nouveaux fours compatible avec les contraintes de sécurité (traitement des effluents). La solution provisoire de ce problème à entrainé un délai de 3 mois environ.				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Mettre au point un process de dépôt de multicouches Ni/Al avec nouveau bâti PVD multi-chambres				

## MICROREACTEURS CHIMIQUES

<b>GROUPE</b>	<b>N2IS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>N2IS-07-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	1 - Développement de microréacteurs de type mélangeurs (diphasiques ou chaotiques), échangeurs, pour le génie des procédés, en technologie verre/silicium ou PDMS 2 - Développement de microréacteurs pour l'intensification des procédés pour la fabrication d'anticancéreux 3 - Développement d'un microréacteur adapté à la transestérification d'huile végétale - Applications: biosolvant, biocarburant, biodétergent.			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	1 - Convention collaboration LAAS/LGC 2 - Projet INPAC (DGE) 3 - Projet Région			
<b>PARTENAIRES</b>	1 - LGC 2 - LGC/Pierre Fabre/Boostec 3 - LCA/LGC/Sté Cognis/Sté Dimex			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	1 - Activité récurrente de la collaboration 2 - 3 ans et 2ans respectivement 3 - 2 ans			
<b>DEBUT</b>	1- 2003 2- 2007 3- 2008			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Josiane Tasselli (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Antoine Marty (DR)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Josiane Tasselli (CR)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pascal Dubreuil (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			X	

**Difficultés rencontrées et/ou commentaires** : Des difficultés ont été rencontrées sur deux postes : la DRIE et la soudure anodique qui sont les deux technos que l'on utilise.

- A la DRIE problème de refroidissement du support, donc bulles dans la résine de protection pour les gravures traversantes et donc micro trous de gravure en dehors des motifs.
  - Problème récurrent de la technique DRIE avec clamping mécanique. Toutes les centrales de technologie ont le même problème.  
Plusieurs études sont en cours pour répondre aux problèmes de collage:  
\*L'emploi d'autres adhésifs (autre que l'huile fomblin), ayant des bonnes résistivités thermiques. Ces adhésifs ne doivent pas dégazer pour ne pas polluer le bâti de gravure.  
\*L'emploi d'une technique de collage direct bonding : le principe de cette méthode est de déposer un film polymère (waferbond HT1010) sur une plaque test dans une tournette. La face avant de cette plaque sera collée avec la face arrière du substrat par un effet « direct bonding ». Les conditions de ce procédé seront définies et optimisées. Après le process de la gravure DRIE, le substrat sera décollé en le trempant dans un bain chimique (Waferbond remover HT1010).  
\* D'autres études novatrices sont en cours d'études comme le collage avec des adhésifs (à l'état solide) doubles faces.
  - De plus, des études concernant la résine sont à finaliser, car il semblerait que le problème de bulles soit lié au type de matériau sur lequel elle est déposée (cf. M Dilhan), mais ne pose plus de problème sur silicium (cf. OGL, G Ardila, P Yoboue, L Mazenq)
  - De plus arrivée en fin d'année du nouveau bâti de DRIE avec clamping électrostatique qui devrait permettre de s'affranchir de ce problème
- La soudure anodique a connu des dysfonctionnements qui ont retardé certains process. Le système de réservation par tranche de 15 jours rajoute des délais supplémentaires.
  - L'équipement de soudure acheté permet tous les types de soudures. Il est très sollicité pour des techniques très variées. Cela impose des changements de configuration constants préjudiciables à la fiabilité. De plus l'équipement de par sa constitution (beaucoup de micro mécanique) est « sensible ». D'où une fiabilité sujette à caution. A l'époque de l'achat c'était le seul équipement qui répondait aux multiples demandes (soudures anodiques, directes, avec couches intermédiaires) et qui entrait dans l'enveloppe budgétaire
  - L'achat d'un second équipement différent (aligneur et bonder séparés) est prévue au titre de la convention RTB2008. Il permettra de résoudre les problèmes de changement de configuration et d'augmenter le volume de plaques traitées

**Evolution dans les six prochains mois :**

Des microréacteurs seront à fabriquer de façon régulière : le planning n'est pas encore bien établi car nos partenaires (LCA-Ensiacet et LGC) déménagent à Labège ce qui va entraîner une baisse de leur activité

## ISOLANT ORGANIQUE

<b>GROUPE</b>	<b>N2IS-M2D</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>N2IS-08-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Caractérisation électrique d'isolant organique			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	LAAS/CIRIMAT			
<b>PARTENAIRES</b>	CIRIMAT			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	Selon les résultats en cours			
<b>DEBUT</b>	01/10/2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sarrabayrouse (DR)</li> <li>• H. Camon (CR)</li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Virginie Santucci (Doc. Cerimat)</li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>				
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Bouscayrol (AI)</li> <li>• J.B.Doucet (IE)</li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			XX	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>				
Premier RUN presque fini. Retard pris suite à la casse des wafers et dernièrement à la tenue de l'aluminium sur l'isolant.				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les essais de métallisation ont été faits par la technique d'évaporation par canon à électrons. Ne connaissant pas les propriétés de l'isolant utilisé il était impossible de prévoir les liaisons covalentes (responsables de l'accroche). Une plaquette test sur Si réalisée pendant le même dépôt a validé l'accroche sur Si. Il est envisagé de tester un dépôt par sputtering.</li> </ul>				
Prolongation demandée.				
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b> Période de mesure. La suite sera déterminée par les résultats des mesures.				

## MICROPACC

<b>GROUPE</b>	<b>N2IS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>N2IS-09-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Développement de nanomatériaux pour l'assemblage de microsystemes intégrés afin de concurrencer les techniques actuelles (dépôt de billes préformées, croissance par électrolyse)			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Projet Région			
<b>PARTENAIRES</b>	CIRIMAT Sté NOVATEC (Montauban), plateforme MICROPACC de Montauban			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans (thèse)			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jean-Yves Fourniols (PR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Josiane Tasselli (CR)</b></li> <li>• <b>Nourchene Jemai (Doctorante)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nourchene Jemai (Doctorante)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Samuel Charlot (IE CDD)</b></li> <li>• <b>David Colin (AjT)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			X	

**Difficultés rencontrées et/ou commentaires :**

Les retards sont dus aux délais de livraison des machines qui ont été achetées sur ce projet :

- la machine de sérigraphie DEK arrivée début 2008 et opérationnelle depuis avril 2008, après la formation des utilisateurs
  - o retard du aux procédures administratives d'achat des équipements. Malgré une procédure dite simplifiée les délais ont été du même ordre que pour une procédure classique
- la plaque chauffante Sawatec arrivée fin juillet après plusieurs mois d'attente, est en cours d'installation
  - o Un premier fournisseur s'est désisté au moment de la signature de la commande. Cela a induit un délai supplémentaire lié à la nouvelle procédure d'achat.
  - o De plus il s'agit d'une plaque très spécifique (350°C) conçue « sur mesure »
  - o Il est prévu l'achat d'un four de reflow adapté aux pâtes à braser. Le financement est disponible, la procédure d'expertise va débiter.

Les premiers essais de sérigraphie ont été faits à travers un masque de sérigraphie en Ni électroformé, fabriqué pour ce projet.

Les travaux actuels portent sur l'élaboration des métallisations d'accrochage des bumps (UBM)

Différentes pâtes à braser sont en cours de test

**Evolution dans les six prochains mois :**

- Finaliser le process de réalisation des UBM sur silicium
- Tester des pâtes sans Pb de type 6 adaptées aux dimensions de bumps voulues (en dessous des 100µm)
- Analyse physique des bumps après sérigraphie et après reflow (confocal, EDX,...)

## MICROSYSTEME D'ENERGIE AUTONOME : RECUP+STOCKAGE

<b>GROUPE</b>	<b>N2IS-ISGE</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>N2IS-10-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Réalisation d'un microsysteme d'énergie autonome comprenant un module de récupération des vibrations et un super condensateur intégré			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	FRAE projet AUTOSENS DGE projet PCB <sup>2</sup>			
<b>PARTENAIRES</b>	CIRIMAT : Patrice Simon AIRBUS + CIREP			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans + 3 ans			
<b>DEBUT</b>	Octobre 2007 – octobre 2011			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Carole Rossi (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Magali Brunet (CR)</b></li> <li>• <b>Hugo Durou (Doctorant)</b></li> <li>• <b>Gustavo Ardila-Rodriguez (Post-doctorant)</b></li> <li>• <b>David Pech (Post-doctorant)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Magali Brunet (CR)</b></li> <li>• <b>Gustavo Ardila-Rodriguez (Post-doctorant)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Norbert Fabre (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : RAS en techno LAAS				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Pour la partie super condensateurs : essais de sérigraphie pour le dépôt des électrodes (charbon actif+ PTFE) + développement d'une techno d'encapsulation (par le biais d'un stagiaire DEA)				

### 3D-cell

<b>GROUPE</b>	<b>N2IS-</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>N2IS-11-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Développement d'un microsystème fluide intégré pour la stéréovision en biologie cellulaire à partir de micromiroirs en V gravés dans du silicium			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Projet financé interne au groupe N2IS, interaction biologie-technologie entre laboratoires toulousains			
<b>PARTENAIRES</b>	Académiques uniquement, LBME (Toulouse)			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	2 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aurélien BANCAUD (CR2)</li> </ul>			
<b>CERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Houssam HAJJOUL (doctorant depuis 01/2008)</li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Houssam HAJJOUL (doctorant)</li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Colin (AJT)</li> <li>• T. Do Conto (T)</li> <li>• H. Granier (IR)</li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : L'année précédente a permis d'optimiser le procédé technologique, en particulier pour la géométrie et la réflectivité des micro-miroirs.				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : L'objectif est d'intégrer et de paralléliser le système vers un laboratoire sur puce intégré. Dans ce but, un nouveau masque a été réalisé, et un procédé à deux niveaux est envisagé (1- réalisation des miroirs, 2- Perçage de via fluidiques dans le silicium). Ensuite, il faudra réaliser un capotage pour finaliser l'intégration fluide.				

## REPLICHIP

<b>GROUPE</b>	<b>N2IS-</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>N2IS-12-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Réalisation de micro/nanocanaux fluidiques pour l'étirement d'ADN et l'étude de la réplication cellulaire			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	CNRS interface physique-biologie « soutien à la prise de risque » en 2007 et ANR Jeune Chercheur en 2008.			
<b>PARTENAIRES</b>	Académiques IBPS (Toulouse) & IGH (Montpellier)			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aurélien BANCAUD (CR2)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aurélien BANCAUD, Pierre Joseph (CR2 N2IS), Yannick VIERO (doctorant) &amp; Qihao HE (doctorant)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Yannick VIERO stagiaire M2R en 2008, et débute une thèse en octobre 2008</b></li> <li>• <b>Qihao HE, stagiaire M2R en 2008, et débute une thèse en octobre 2008</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>F. Carcenac (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<p><b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Mise en place de deux filières technologiques pour la réalisation de nanostructures, l'une sur silicium et l'autre sur PDMS. Nous avons obtenu les premiers dispositifs nano fluidiques intégrés avec la filière PDMS. Côté Silicium, la fabrication des nanocanaux est finalisée, mais le capotage et le perçage des via fluidiques restent à finaliser.</p> <p>NB : nous avons développé une stratégie de fabrication originale pour les réseaux de nano lignes fondé sur la technique de lithographie à changement de phase.</p>				
<p><b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Poursuite de l'effort de recherche technologique dans les deux voies précédemment énoncées en vue de l'obtention de dispositifs nano fluidiques intégrés fonctionnels.</p>				

## PLATEFORMES MULTICAPTEURS : INSTRUMENTATION MICROFLUIDIQUE

<b>GROUPE</b>	<b>N2IS</b>
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>N2IS-13-07</b>
<b>NATURE DU PROJET</b>	
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	1-Micro capteurs et micro actionneurs thermiques 2-Micro capteurs mécaniques (pression, mouvement,...)
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	1-Convention collaboration LAAS/LGC 2-Projet inter région Aquitaine / Midi Pyrénées  <b>Perspectives 2007-2009 :</b> 1- <b>LACROIX</b> pour la réalisation de matrices thermiques pour la caractérisation de compositions d'explosifs (début en octobre 2008) 2- <b>NACOMAT</b> plate formes d'instrumentation thermique pour caractériser les polymères employés dans les propulseurs solides avec la SNECMA PS (début en octobre 2008) 3- <b>Instrumentation des matériaux composites</b> (SHM) avec le CESR, Institut des Matériaux Industriels - Conseil national de recherches du Canada, LGMT-IGM (attente du retour du projet RTRA!!! Donc rien pour l'instant)
<b>PARTENAIRES</b>	LGC, IRC, CPMOH, LOF-RHODIA, Lab. Pierre FABRE
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans
<b>DEBUT</b>	Second semestre 2008
<b>PERSONNELS</b>	
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Thierry CAMPS (MCF)</b></li> </ul>
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Antoine MARTY (DR)</b></li> <li>• <b>Josiane TASSELLI (CR)</b></li> <li>• <b>Bertrand MARTY (Doctorant)</b></li> <li>• <b>Habib CHALABI (Post doc )</b></li> </ul>
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bertrand MARTY (Thermofeel + Inpac)</b></li> <li>• <b>Habib CHALABI (Nacomat)</b></li> <li>• <b>Jérôme LUBIN (LACROIX)</b></li> </ul>
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bernard ROUSSET (IR)</b></li> <li>• <b>Ludovic SALVAGNAC (AI)</b></li> <li>• <b>Samuel CHARLOT (CCD)</b></li> </ul>

<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>	SHM Attente réponse RTRA	Région LACROIX : début en Octobre	INPAC : débute en Septembre	Projet thermofeel : Fini
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>				
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>				
Habib CHALABI et Jérôme LUBIN, vont travailler sur deux grands défis :				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation de structures Polysilicium suspendues (Ge comme couche sacrificielle), cette technique est pratiquement au point à l'AIME et il y aura un travail certain pour l'importer au LAAS (soucis sur l'éventuelle contamination liée au Ge)</li> <li>- Packaging de matrice de capteurs ou actionneurs thermiques (16 interconnexions) bas cout (dispos. jetables), solution simple à mettre en œuvre et robuste. Parmi les pistes à explorer : épaissement électrolytique d'Or avant soudure (marcou) direct d'un micro-connecteur, ou approche plots (200*500µm<sup>2</sup>) réalisé par sérigraphie (Samuel)</li> </ul>				

**NBS**

**BIODETECTION OPTIQUE**

<b>GROUPE</b>	<b>NBS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>NBS-01-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Détection optique d'interactions biomoléculaires			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	ITAV, EUROTRANSBIO, Fondation INNABIOSANTE, CNRS			
<b>PARTENAIRES</b>	INNOPSYS, PTF BIOPUCES, LISBP, CCP Pierre Fabre, INSTITUT CLAUDIUS REGAUD, GENOMIKA, IMRCP			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	4 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2005			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Christophe Vieu (Professeur)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jean Christophe Cau (doctorant)</b></li> <li>• <b>Hélène Lalo (doctorante)</b></li> <li>• <b>Jean Pierre Peyrade (permanent ext (insa))</b></li> <li>• <b>Christel Martin-Cerclier (post doc)</b></li> <li>• <b>Childerick Severac (post doc)</b></li> <li>• <b>Emmanuelle Trévisiol (permanent ext (genopole))</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Jean Christophe Cau (doctorant)</b></li> <li>• <b>Hélène Lalo (doctorante)</b></li> <li>• <b>Christel Martin-Cerclier (post doc)</b></li> <li>• <b>Childerick Severac (post doc)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Franck Carcenac (IR)</b></li> <li>• <b>Jean-Baptiste Doucet (IE)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Pas de difficulté technique majeure				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Suite du projet au même rythme				

## NANO BIODETECTION ELECTRIQUE

<b>GROUPE</b>	<b>NBS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>NBS-02-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Détection optique d'interactions biomoléculaires			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Région, CNRS			
<b>PARTENAIRES</b>	PTF Biopuces, Institut Claudius Regaud			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	5 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2004			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Christophe Vieu (Professeur)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Adrian Martinez (Doctorant)</b></li> <li>• <b>Childerick Séverac (Post-doc)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Adrian Martinez (Doctorant)</b></li> <li>• <b>Childerick Séverac (Post-doc)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Franck Carcenac (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Très bons résultats récents				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Ralentissement car fin de thèse				

## PROCEDES SOUPLES POUR LES BIONANOTECHNOLOGIES

<b>GROUPE</b>	<b>NBS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>NBS-03-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Lithographie douce, auto assemblage et bioprocédés innovants			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	IP PCRD 6 NAPA, ITAV, projets ANR, projet Pierre Fabre (CRP – centre de recherche sur la peau)			
<b>PARTENAIRES</b>	LCC, LPCNO, IPBS, CEMES, CRP-IRPF, Institut Curie, LTM			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	5 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2004			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Christophe Vieu (Pr)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mike Genevieve (doctorant)</b></li> <li>• <b>Christophe Thibault (post-doc)</b></li> <li>• <b>Jerome Chalmeau (doctorant)</b></li> <li>• <b>Childéric Séverac (Post-Doc/CDD)</b></li> <li>• <b>Emmanuelle Trévisiol (CR)</b></li> <li>• <b>Etienne Dague (Chercheur)</b></li> <li>• <b>Aline Cerf (doctorant)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Christophe Thibault (post-doct)</b></li> <li>• <b>Jerome Chalmeau (doctorant)</b></li> <li>• <b>Childéric Séverac (Post-Doc/CDD)</b></li> <li>• <b>Etienne Dague (Chercheur)</b></li> <li>• <b>Aline Cerf (doctorant)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Franck Carcenac (IR)</b></li> <li>• <b>Emmanuelle Daran (IR)</b></li> <li>• <b>Jean-Baptiste Doucet (IE)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Très bonne réactivité du service TEAM				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : mise en place de la machine de $\mu$ CP				

**NANOTUBES**

<b>GROUPE</b>	<b>NBS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>NBS-04-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Croissance localisée et dépôt localisé de nanotubes			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Projet INTEL			
<b>PARTENAIRES</b>	LNCMP, CIRIMAT, CEMES, INTEL			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans			
<b>DEBUT</b>	Mars 2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Christophe Vieu (Professeur)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cyril Tinguely (Doctorant)</b></li> <li>• <b>Emmanuel Flahaut (CR Cirimat hôte du LAAS)</b></li> <li>• <b>Florent Seichepine (doctorant)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cyril Tinguely (Doctorant)</b></li> <li>• <b>Florent Seichepine (doctorant)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Franck Carcenac (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Pas de problème technique				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Un peu moins de techno car de nombreuses mesures sont à réaliser				

## NANOFILS

<b>GROUPE</b>	<b>NBS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>NBS-05-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Croissance de nanofils semiconducteurs et métalliques par CVD et dépôt électrolytique sur membranes poreuses en alumine			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	ANR PNANO			
<b>PARTENAIRES</b>	ESPCI, ENSCP, ECP			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Christan Bergaud (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Emmanuel Scheid (CR)</b></li> <li>• <b>Sabrina Habtoun (Doctorante)</b></li> <li>• <b>Peter Löw (Doctorant)</b></li> <li>• <b>Olesya Gerasimova (Post-doc)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Emmanuel Scheid (CR)</b></li> <li>• <b>Sabrina Habtoun (Doctorante)</b></li> <li>• <b>Olesya Gerasimova (Post-doc)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>M Dilhan (IR)</b></li> <li>• <b>D. Bourrier (AI)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X	x	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires :</b>				
Assemblage dirigé : résultats prometteurs, mais problèmes de photolithographie (adhérence de la résine).				
Nanofils de silicium : Croissances segmentées réalisées, difficultés d'intégration due à leur morphologie.				
Anodisation de l'aluminium : résultats obtenus sur petits échantillons, problèmes d'homogénéité de la densité de courant pour le passage en 4 pouces.				
<b>Evolution dans les six prochains mois :</b>				
Anodisation : concentration sur les petits échantillons pour faire croître des nanofils de diamètre plus petits, reproductibilité du procédé.				
Assemblage dirigé : continuation du procédé par gravure TMAH, diélectrophorèse ?				

## BIOCONCENTRATION

<b>GROUPE</b>	<b>NBS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>NBS-06-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Fabrication de matrices de bio-concentrateurs			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Ressources propres NBS			
<b>PARTENAIRES</b>	Aucun			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Liviu Nicu (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>L. Tanguy (doctorant)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sven Salomon (stagiaire INPG)</b></li> <li>• <b>Liviu Nicu (CR)</b></li> <li>• <b>L. Tanguy (doctorant)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>V. Conédéra (IR)</b></li> <li>• <b>L. Salvagnac (AI)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>				X
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>				
<b>Evolution dans les six prochains mois : projet COMTEAM terminé</b>				

**BIOPLUME**

<b>GROUPE</b>	<b>NBS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>NBS-07-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Fabrication de matrices de leviers avec détection piézo résistive intégrée obtenue par implantation de BF2 et Ge			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Europe NAPA			
<b>PARTENAIRES</b>	CNM Barcelone, EPFL Suisse			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	4 ans			
<b>DEBUT</b>	Mars 2004			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liviu Nicu (CR)</li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daïsuke Saya (CR)</li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daisuke Saya (CR)</li> <li>• Nathalie Berthet (doctorante)</li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pascal Dubreuil (IR)</li> <li>• Laurent Mazenq (AI)</li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>				X
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : RAS				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : projet COMTEAM terminé				

**MEMSPIEZO**

<b>GROUPE</b>	<b>NBS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>NBS-08-06</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Fabrication de membranes silicium avec actionnement piézo-électrique/détection piézo-résistive			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	Projet DGA			
<b>PARTENAIRES</b>	IEMN Lille			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	3 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2007			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Liviu Nicu (CR)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>T. Alava (Doctorant)</b></li> <li>• <b>C. Ayela (Doctorant)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>T. Alava (Doctorant)</b></li> <li>• <b>Liviu Nicu (CR)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pascal Dubreuil (IR)</b></li> <li>• <b>Laurent Mazonq (AI)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>		X		
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires : RAS</b>				
<b>Evolution dans les six prochains mois : sollicitation du poste DRIE prévue (10 plaques)</b>				

## PROCEDES NANO POUR LA FORMATION

<b>GROUPE</b>	<b>NBS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>NBS-09-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Développer et proposer des procédés Nano pour la formation des chercheurs, ingénieurs, étudiants et lycéens			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	CNRS, C'Nano, ANR, NAPA Projet européen			
<b>PARTENAIRES</b>	AIME, LPCNO, Lycée St Sernin			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	4 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Christophe Vieu (Prof)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Christel Martin-Cerclier (IR Itav)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Christel Martin-Cerclier (IR Itav)</b></li> <li>• <b>Christophe Vieu (Prof)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Franck Carcenac (IR)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			X	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Le projet n'a pas encore démarré				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Démarrage en Janvier 2009				

## NANOSYSTEMES A BASE DE MATERIAUX MOLECULAIRES

<b>GROUPE</b>	<b>NBS</b>			
<b>REFERENCE COMTEAM</b>	<b>NBS-10-07</b>			
<b>NATURE DU PROJET</b>				
<b>OBJECTIF SCIENTIFIQUE</b>	Nanostructuration de composés moléculaires à transition de spin			
<b>ORIGINE</b> (ANR, Europe, LAAS, ..)	ANR Nanomol			
<b>PARTENAIRES</b>	LCC			
<b>DUREE ESTIMEE</b>	4 ans			
<b>DEBUT</b>	Septembre 2006			
<b>PERSONNELS</b>				
<b>PORTEURS DU PROJET</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Christophe Vieu (Prof)</b></li> </ul>			
<b>CHERCHEURS IMPLIQUES</b> (Chercheur, Enseignant chercheur, Doctorant, Post Doc)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Christophe Thibault (post-doc)</b></li> <li>• <b>Gabor Molnar (CR LCC hôte du LAAS)</b></li> <li>• <b>Lionel Salmon (CR LCC hôte du LAAS)</b></li> </ul>			
<b>PERSONNELS EN CENTRALE DE TECHNOLOGIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Christophe Thibault (post-doc)</b></li> <li>• <b>Gabor Molnar (CR LCC hôte du LAAS)</b></li> <li>• <b>Lionel Salmon (CR LCC hôte du LAAS)</b></li> </ul>			
<b>COORDINATEURS TEAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>F Carcenac (IR)</b></li> <li>• <b>JB Doucet (IE)</b></li> </ul>			
<b>BILAN DES TRAVAUX</b>				
	En avance	Normal	En retard	Terminé
<b>Etat des lieux</b>			X	
<b>Difficultés rencontrées et/ou commentaires</b> : Retard au recrutement du post-doc				
<b>Evolution dans les six prochains mois</b> : Démarrage actif du projet				

# Compte rendu Et présentation

# Compte-rendu de réunion : COMTEAM Bilan

**Présents : R Chatila, JL Sanchez, H Granier, C Ganibal, G Almuneau, T Camps, P Pons, M Brunet, B Rousset, M Dilhan**

Excusés : A.M.Gué, E. Scheid, E. Daran, J. Tasselli

**Présentation** par H. Granier du bilan des activités pour le support des projets. Les transparents seront joints au document final qui regroupe le bilan des zones, les bilans des projets RTB, les bilans des projets internes.

Avant de parcourir les transparents H. Granier propose des axes de réflexions pour une prise de conscience collective des défis qui nous attendent. L'objectif est que les membres de la Comteam, et à travers eux les membres du laboratoire, fassent une lecture des transparents à travers le prisme des éléments suivants.

## PREAMBULE

### Fonctionnement actuel

#### **Augmentation continue du volume d'activité**

- Nombre de projets croissant à nombre d'IT constant
- Volume et complexité de chaque projet croissants
- Activités dans le cadre de la RTB (dont la contrepartie est toutefois que nous disposons d'une infrastructure et d'équipements uniques),
- Manque de préparation suffisante d'un certain nombre de projets qui entraîne la non pertinence d'opérations en technologie

#### **Optimisation de l'encadrement en technologie**

- Peu de chercheurs permanents en salle blanche, car sollicités par d'autres tâches
- Augmentation des tâches d'encadrement par les IT
- Insuffisance de l'encadrement en technologie de certains doctorants

Ces points ne sont pas une généralité mais il y a une tendance à leur développement au cours des dernières années.

### Conséquences

#### **Augmentation de l'activité de « service » en salle blanche**

- Toutes les demandes ne semblent pas justifiées, et tous les personnels doivent se poser des questions sur les étapes qu'ils réalisent ou qu'ils demandent.
- Certains projets fonctionnent sur apprentissage empirique

#### **Etre attentifs à poursuivre les développements**

- IT accaparés par les activités de service
- Contournement des problèmes plutôt que résolution

#### **Risque de perte du sens sur les actions conduites**

- Questionnements des IT sur l'objectif final des projets soutenus
- Peu de retours après les réalisations,
- Pression croissante au quotidien,
- On joue beaucoup sur la bonne volonté des personnels IT.

### **Répercussions sur la qualité des résultats**

- Certains procédés ne sont pas complètement optimisés
- Objectifs pas atteints alors qu'ils étaient réalisables
- Parfois on pourrait faire encore mieux que ce que prévoyait le projet

### **Propositions**

Beaucoup d'autres points seraient à aborder mais pour plus d'efficacité nous avons préféré nous focaliser sur ce qui nous apparaît comme le plus « urgent »

L'objectif n'est pas de stigmatiser telle ou telle catégorie de personnel.

Il faut travailler ENSEMBLE : direction, IT, chercheurs et doctorants pour des objectifs communs

Cette démarche collective est d'ailleurs inscrite dans l'histoire du LAAS et a toujours fait sa force.

**Le préalable à toute action efficace est donc une prise de conscience collective !  
Les solutions ne seront valables que si elles sont portées par tous**

### **La maîtrise des volumes**

Définition préalable et systématique des projets

- Dès la genèse du projet, avant même le dépôt à l'ANR, l'Europe, etc. Même si le projet n'est pas très avancé il faut associer tous les acteurs
  - Pour redonner du sens à nos actions
  - Analyser les besoins en équipements
  - Prévoir des supports pour du personnel technique
  - Analyser les points clés et les verrous
  - Etc.
- Passer au préalable par la conception/modélisation, l'identification de toutes les étapes du procédé et notamment des verrous technologiques. Ceci pourrait être fait par le biais de réelles réunions de projet où tous les acteurs seraient présents pour définir une stratégie commune.
  - Identifier clairement les tâches de chaque participant au projet
  - Quelles sont les contraintes technologiques, temporelles, etc.
  - Identifier des besoins spécifiques : personnels, équipements
  - Etablir une stratégie de caractérisation systématique des étapes technologiques
  - Etc.

Du côté de TEAM on retrouve là la mise en œuvre du rôle plein et entier des coordinateurs de projets.

Il faut créer une vraie notion de projet commun et non plus de projet porté par une seule personne.

### **Suivi de la technologie par les porteurs de projets**

- Il ne doit pas obligatoirement se faire en salle blanche
- Il n'est possible que par une maîtrise du nombre de personnes à encadrer
- Réflexion à mener sur le réel niveau d'implication de doctorants en technologie et même sur leur capacité à faire de la technologie pour certains d'entre eux.
- Il faut remédier à l'encadrement « en cascade » (doctorant 2eme année encadre doctorant 1<sup>ère</sup> année, etc.)
- Attention aux stages qui ont souvent une durée trop limitée pour un investissement pertinent en technologie
- Nécessité de réunions bilan régulières à l'initiative de tous les acteurs et notamment chaque fois qu'un problème est identifié

Il ne s'agit pas là de maîtriser le nombre de projets car cela n'incombe pas à la COMTEAM. Ce sont les groupes qui définissent leur politique scientifique et qui sont à même de déterminer leurs priorités.

### **Temps réservé pour les développements et la valorisation**

- A partir de l'identification de filières qui ont de-facto un intérêt collectif il faut réserver un temps pour les développements conduits par les IT en liaison avec les chercheurs demandeurs de nouvelles technologies. Ces filières peuvent être très diverses dans leurs thématiques (flip chip, nanotechnologies, développements d'équipements, développement de procédés et de procédures, etc.)
- Ce temps permettrait également de faire de la valorisation, de la communication, de conduire une prospective commune régulière, etc.
- Ce temps serait mis en œuvre de façon « flexible ». Il n'y aura pas un jour où la salle blanche ne soutiendra pas les projets. Les personnes dans les zones adapteront ce temps pour optimiser ce soutien. Néanmoins ce temps sera réellement mis en œuvre et non plus sacrifié pour des opérations de service.
- Les actions de développement seront clairement identifiées et feront l'objet d'un retour vers toute la communauté (exposés, rapports, etc.).

Les résultats seront mis à la disposition de tous les projets.

### **Résultats attendus**

Pour répondre aux interrogations soulevées la mise en œuvre de ces propositions permettrait

- D'optimiser les procédés
- D'améliorer les résultats
- De pérenniser les savoirs
- De valoriser le travail des personnes

## **DISCUSSIONS**

Après ce préambule H. Granier présente les transparents. Au cours de cette présentation les divers points soulignés, et d'autres, sont discutés. La suite de ce compte rendu résume ces discussions de façon thématique et non dans la linéarité de la discussion. Ceci pour identifier clairement les réflexions à finaliser.

### **La maîtrise des volumes**

- La solution d'augmenter le nombre de contrat de maintenance a été évoquée afin de libérer du temps pour les IT. Cela ne peut pas être une solution systématique :
  - le temps de réponse des fournisseurs est long
  - leurs compétences parfois « limitées ».
  - L'impact financier serait très important
 La poursuite de la politique actuelle semble la plus adaptée. Premières interventions par TEAM puis le cas échéant appel à des sociétés extérieures. Cela a l'avantage de réduire les délais et les coûts, cela a aussi l'avantage d'une parfaite connaissance des équipements par les IT du laboratoire.
- Il faut poursuivre l'exploration des diverses pistes pour l'embauche de personnel technique au-delà des postes pérennes. Une piste particulièrement intéressante pourrait être issue d'une concertation entre tous les projets déposés lors des appels d'offre. Des demandes de Contrats Longues durées (payés par le CNRS) ont été remontées par le labintel. Il existe d'autres éventualités : personnel pour la valorisation, procédure de recrutement « handicap ». Quant à l'embauche de personnel en formation par alternance sur 3 ans elle est difficile mais peut être envisagée. La procédure est très formalisée, le nombre de postes limité mais cette voie doit être explorée. Tous les aspects de ces diverses pistes vont être explorés.
- Il existe une relation directe entre le nombre de projets, la capacité des machines et le soutien disponible en nombre de personnels IT. Nous atteignons un régime saturé. Pour essayer de remédier aux problèmes actuels l'amélioration de l'organisation du travail et des structures est une bonne chose. Cependant, cette amélioration va rapidement atteindre ses limites si l'on n'aborde pas le problème de fond qui est le nombre de projets qui ne cesse de croître d'année en année. Cet aspect-là devrait être considéré au niveau direction, groupe, responsable de groupe. Ce n'est pas le rôle de la comteam. A l'issue de la COMTEAM de l'an passé ce point avait déjà été évoqué, la direction devant s'en faire l'écho auprès des responsables de groupes. Cela a été fait lors d'un conseil de direction plutôt que par une note écrite.
- Pour améliorer la connaissance des projets par toutes les personnes impliquées, H Granier insiste sur l'implication des IT dès le « montage » des projets.
- Afin de limiter la production non maîtrisée de masques, tout dessin de masques devra être validé par le responsable de projet avant de commencer la réalisation. Comme cela était le cas il y a quelques années.
- A chaque nouveau projet, H. Granier initiera avec le porteur une réunion qui impliquera tous les acteurs (chercheurs, doctorants, IT). Ainsi les étapes technologiques et les verrous seront clairement identifiés. De même que les actions de chacun.
- Il faut mettre en place une vraie stratégie de caractérisation de toutes les étapes pour ainsi pouvoir valider les technologies et déterminer l'origine des problèmes. Cette démarche n'est actuellement pas appliquée de façon satisfaisante. Cela entraîne une forte suractivité.

### **Temps réservé pour les développements et la valorisation**

- T Camps reprend l'idée de filières technologiques avec identification d'un coordinateur de filière. Cela permettrait la mise en commun des développements et des connaissances.
- Une journée « technologies » au cours de laquelle seraient présentés, à toute la communauté, les équipements et les savoir-faire est envisagée.
- Chaque projet affiché comme terminé à la comteam bilan ferait l'objet d'un rapport LAAS. Ceci afin de pérenniser les savoirs. Le formalisme du rapport sera assez simple et s'appuiera en grande partie sur des documents existants. Néanmoins le procédé finalisé sera clairement exprimé de bout en bout. La diffusion de ce rapport sera restreinte permettant ainsi d'assurer la confidentialité.

### Suivi/encadrement de la technologie en salle blanche

- A propos de l'encadrement des non permanents en salle blanche M. Brunet présente la méthode de son suivi avec des cahiers de lot sur lesquels toutes les étapes techno sont décrites avec leurs résultats. Cette démarche est aussi l'un des objectifs du système informatique de suivi de process électronique que le service TEAM est en train d'élaborer avec le soutien du service II.
- Le volume des formations est très important surtout lors des périodes où les stagiaires sont nombreux. Pour les stagiaires de courte durée il ne sera plus possible d'assurer ces formations. Sauf cas particulier où le stagiaire a une très forte activité en technologie.
- Une réflexion doit être conduite quant au niveau des connaissances en technologie des doctorants à leur entrée en salle blanche. Un appauvrissement de ces connaissances est visible d'année en année. Plusieurs pistes doivent être explorées, dont celle de l'identification préalable (en **Master2** notamment) des personnes qui souhaitent réellement s'investir dans la technologie et qui en ont la potentialité.
- L'affichage des plannings dans les zones n'est pas généralisé. Le souhait est exprimé que cela le devienne. Ainsi les demandeurs pourraient à l'avance tenir compte des créneaux libres pour planifier les opérations.
  - Il est rappelé qu'en aucun cas l'inscription sur un planning ne se fait librement. Ce sont les responsables de zones et les IT qui travaillent avec eux qui gèrent cette inscription. Cela est absolument nécessaire pour renforcer les interactions entre demandeurs et IT. Cela empêche d'aborder la technologie comme étant un service « presse bouton ».
  - De plus ces plannings doivent être pris comme une indication et non une situation ferme et définitive. En fonction des aléas et des contraintes ils peuvent être ajustés même au dernier moment.
- De la même façon les pannes pourraient être annoncées par mail. Idem pour les remises en service. Cela éviterait aux demandeurs d'aller individuellement vérifier la disponibilité des équipements.

- Le comportement de quelques personnes met en jeu des aspects de sécurité et entraîne des contaminations entre les différentes technologies. Ce malgré les formations dispensées sur ces sujets, et les rappels à l'ordre réguliers et directs faits en salle blanche par les IT. A l'avenir ces comportements seront signalés par le responsable TEAM au chercheur encadrant afin de sensibiliser le fautif. La poursuite de ces comportements devra se traduire par des mesures de rétorsion (exclusion temporaire de la salle blanche par exemple). Il faut juger de l'opportunité de la mise à jour des règles de bonne conduite en salle blanche en y adjoignant les aspects de responsabilisation.

## Accès aux équipements

- Une plus grande ouverture des équipements à d'autres personnes que TEAM pourrait permettre de dégager du temps pour la coordination de projets.
- Par le passé une ouverture totale des équipements aux chercheurs et doctorants s'est soldée par un échec : équipements en panne, plus de mutualisation des équipements et procédés, etc.
- Dans la présentation il est rappelé que de nombreuses formations sont déjà dispensées
  - Environ une quarantaine d'heures de « cours »
  - 363 actions de formations dans les zones pour environ 940 h.

Une ouverture contrôlée peut être envisagée mais à condition d'en définir clairement et préalablement tous les contours avec un permanent TEAM et le responsable du service.

- Qui ?
- Sur quel équipement ?
- Sur quels procédés ?
- Pour quel objectif ?
- Avec quelle organisation pratique pour tenir compte de toutes les contraintes ?
- Quid de la valorisation ?
- Quid de la mise en commun des résultats obtenus ?
- Quid des actions d'intérêt général souvent ingrates ?
- Pérennisation de savoir ?
- Etc.

La direction rappelle que la COMTEAM est pérenne. Sur tous ces sujets cette commission mènera des réflexions lors de réunions spécifiques à chaque sujet. Ces réflexions devant conduire à des actions précises dans leurs contours et leurs règles de mise en œuvre.



# COMTEAM bilan 2007-2008

Du 19 mai 2007 au 30 juin 2008



# BILAN

## Etat de fait

- o Augmentation du volume d'activité
- o Encadrement technologique déficient

## Conséquences

- o Trop de service
- o Trop peu de développement
- o Démotivation
- o Répercussions sur la qualité des réalisations

# PROPOSITIONS

## Un préalable :

Prise de conscience de tous les acteurs et concertation

## Maitrise des volumes :

Définition préalable et systématique des projets

- o Conception/modélisation
- o Identification des étapes et verrous technologiques

Mise en place d'une stratégie de caractérisation systématique

Suivi de la technologie par les porteurs de projet

## Temps réservé pour les développements

un jour/semaine pour les développements et actions d'intérêt collectif

- o De façon flexible
- o Sur des actions clairement identifiées
- o Avec un retour pour la communauté

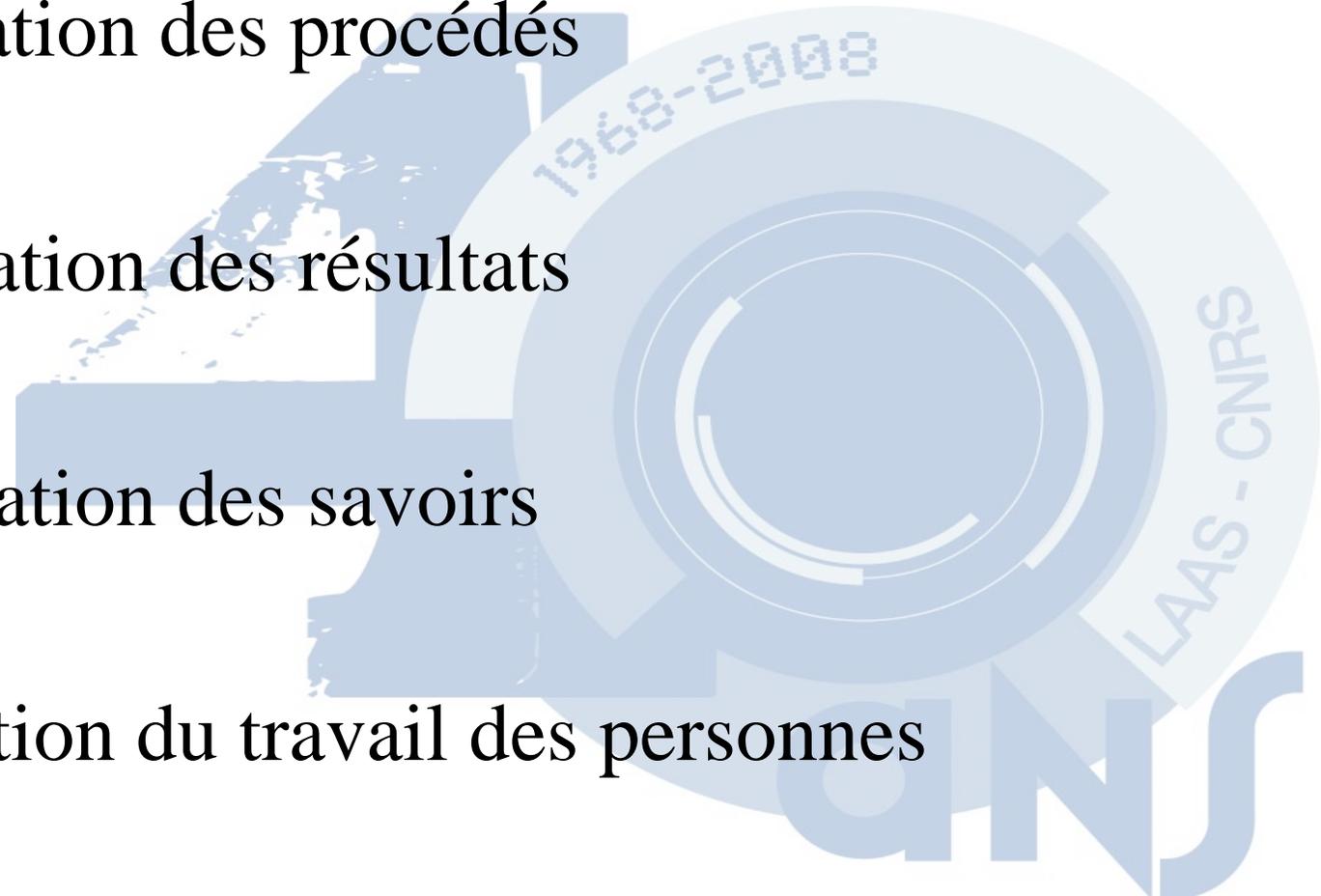
# LES BENEFCES ATTENDUS

Optimisation des procédés

Amélioration des résultats

Pérennisation des savoirs

Valorisation du travail des personnes





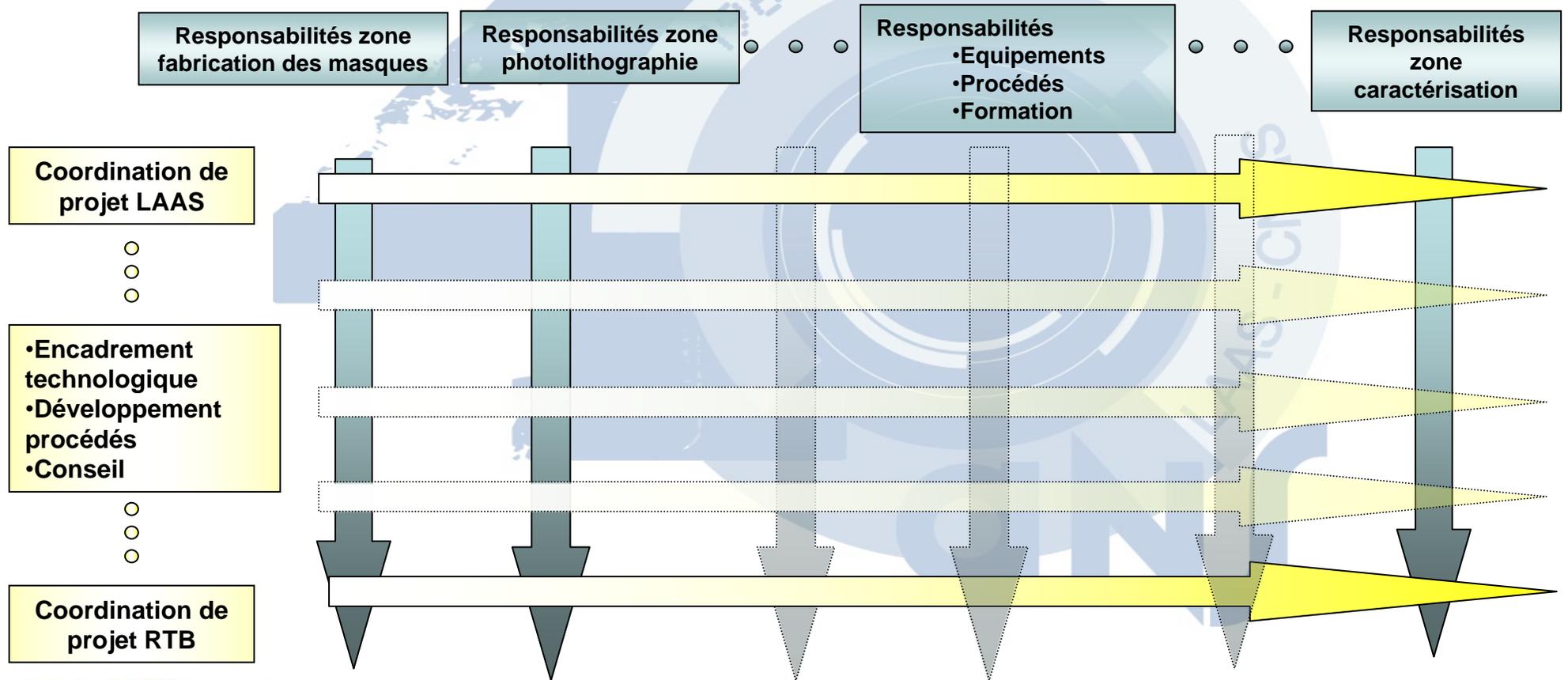
# Le service TEAM

Organisation

Missions

# Organisation du service TEAM

30 Ingénieurs, Assistants Ingénieurs et Techniciens  
 14 IR (4 CDD)    4 IE (1 CDD)    6 AI    5 T    1 AJT



# Organisation du service TEAM

## Responsable de zone

- Le spécialiste d'un équipement ou d'un ensemble d'équipements, relatif à une activité technologique homogène
- *Responsabilités techniques*
- *Responsabilités dans l'organisation*
- *Responsabilité de formation et d'encadrement*
- *Relations avec les autres responsables de zone*
- *Relations avec le responsable de service*

## Coordinateur de projet

- Le correspondant technique d'un projet de technologie. déposé par un chercheur. Cette responsabilité est limitée au niveau des activités en salle blanche.
- *Participe à la définition et au suivi du projet afin d'établir la trame technologique*
- *Conduit les études spécifiques qui constituent des verrous technologiques*
  - *Si un ou des doctorants sont impliqués*  
*Le coordinateur de projet est l'interlocuteur privilégié pour le suivi technologique du projet et sa coordination entre les zones*
  - *Si il n'y a pas de doctorant impliqué*  
*Le coordinateur de projet conduit les opérations technologiques*
- *Doit être associé à l'analyse et la valorisation des résultats*
- *Garant de la mémoire du savoir faire*
- *Formation d'autres IT à cette fonction et/ou aux technologies mises en œuvre.*

# TEAM : DES COMPETENCES IDENTIFIEES

## Plateforme de technologie microélectronique, optoélectronique, micros et nanos systèmes

(Mise en service développement, maintenance des équipements, mise au point contrôle des procédés, formation encadrement)

Zone Fabrication des masques	Zone Photo-lithographie	Zone Lithographie électronique	Zone EJM	Zone Traitement thermique	Zone Dépôts sous vide	Zone Electrochimie - Gravure anisotrope du Si	Zone Chimie	Zone Implantation Ionique	Zone Gravure plasma	Zone Jets d'encre	Zone Nano Imprint UV	Zone Assemblage	Zone Infrastructure et Support
<b>Calmon</b> Pierre François IR2  <b>Aouba<sup>1</sup></b> Stéphane IR2	<b>Conédéra</b> Véronique IR1  <b>Mazenq</b> Laurent AI  <b>Mesnilgrente</b> Fabien AI	<b>Carcenac</b> Franck IR2  <b>Daran</b> Emmanuelle IR1	<b>Arnoult</b> Alexandre IR2  <b>Lacoste</b> Guy IE2	<b>Rousset</b> Bernard IR1  <b>Bouscayrol</b> Laurent AI	<b>Salvagnac</b> Ludovic AI  <b>Pinaud</b> Sébastien AI	<b>Dilhan</b> Monique IR2  <b>Bourrier</b> David AI	<b>Doucet</b> Jean Baptiste IE2  <b>Mesnilgrente</b> Fabien AI	<b>Imbernon<sup>1</sup></b> Eric IR2  <b>Marrot</b> Jean Christophe TCE	<b>Dubreuil</b> Pascal IR2  <b>Belharet<sup>1</sup></b> Djaffar IR2	<b>Fabre</b> Norbert IRHC  <b>Conédéra</b> Véronique IR1  <b>Mesnilgrente</b> Fabien AI	<b>Daran</b> Emmanuelle IR1	<b>Granier</b> Hugues IR2  <b>Do Conto</b> Thierry TCE  <b>Colin</b> René AJTP2  <b>Charlot<sup>1</sup></b> Samuel IE2	<b>Fadel</b> Paul IE2  <b>Benoit</b> Monique TCE  <b>Maiorano</b> Antoine TCN  <b>Fourcade</b> Christine TCN

1 :Personnel contractuel

# TEAM : DES MISSIONS PRECISES

## Responsabilité des équipements

- o Mise en œuvre
- o Maintenance, évolutions
- o Expertise et veille technique

## Responsabilité du fonctionnement de l'infrastructure salle blanche

- o Adaptation, développement et maintenance de l'infrastructure
- o Gestion des tâches d'intérêt général (gestion gaz process, sécurité, approvisionnements, etc...)

## Support aux projets de recherche du laboratoire

- o Développement de procédés de base et spécifiques (64 projets en 2007)
- o Réalisation de la technologie de projets
- o Assistance, encadrement technique des doctorants

## Accueil de projets exogènes (plus de 50 en 2007)

- o Expertise/administration des demandes
- o Interactions avec les demandeurs
- o Accueil /formation d'intervenants externes
- o Réalisation des actions

## Actions de formation, de capitalisation, de valorisation et de transfert



# LA PLATEFORME DE TECHNOLOGIE



# GENESE DE LA PLATEFORME



3.7 M€CPER 2000-2005 (700 m<sup>2</sup> + bureaux)

- o Ouverture juin 2005



Ressources propres  
Club des Affiliés



3.9 M€plan RTB (800 m<sup>2</sup>+ bureaux)

- o Ouverture mai 2007

# UNE INFRASTRUCTURE ADAPTABLE

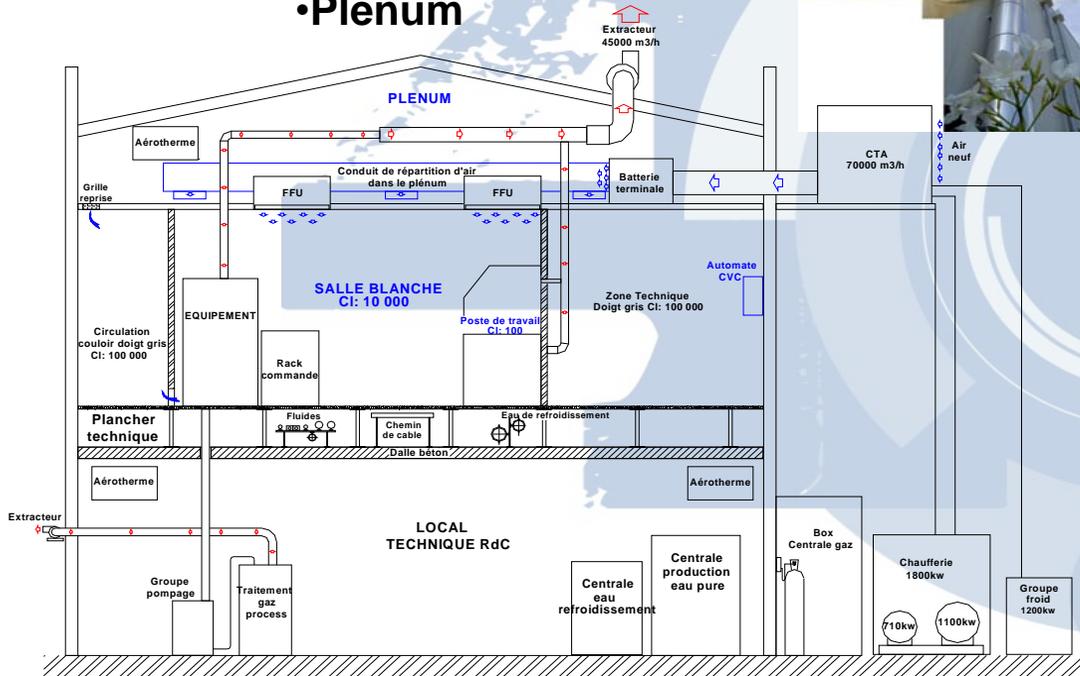
## Bâtiment sur 4 niveaux

- Local technique
- Plancher technique
- Salle blanche
- Plenum



## Salle blanche en « épi »

- 1500 M<sup>2</sup>
- Classe 10000 et 100
- FFU
- Salles dédiées



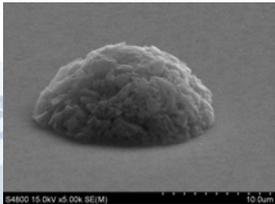
## Modulable/Adaptable

Optimisation des coûts de fonctionnement  
(1.5 M€ en 2007)



# UNE COUVERTURE DE TOUTES LES ETAPES TECHNOLOGIQUES

- 25 M€ d'équipements
- Flexibilité
- Equipements manuels / Semi-automatiques /Automatiques
- Technologies Si et III-V (Base GaAs)
- Nouveaux matériaux (GaN, Diamant, polymères, etc..)
- Substrats 4'' compatibilité jusqu'à 6''
- Développements de technologies alternatives



*A la* Caractérisation

Packaging

Implantation Ionique

Electrochimie

Gravure plasma

Traitement thermique

Dépôt/croissance de films minces

Infrastructure et soutien

Gravure humide

E.J.M.

Lithographie électronique

Chimie

Photolithographie optique

*De la* Fabrication des masques



# LA STRATEGIE EN EQUIPEMENTS

## Des équipements complémentaires pour une réponse adaptée

**Flexibilité**

(adaptabilité aux projets)

VS

**Spécificité**

(filières)

**Développement**

(compréhension paramètres, prototypage)

VS

**Répétabilité**

(Formalisation, valorisation)

## Des investissements constants (+ de 3 M€ en 2007)

- Conventions RTB
- Institutionnels (CNRS, Région,..)
- Collaborations et partenariats (Projets ANR, Europe, .., laboratoires communs, club des affiliés)
- Ressources propres (COMEQ, soutien par l'IG du laboratoire)

## Un phasage qui prend en compte

La jouvence

Les technologies "alternatives"

Les développements techniques

Des techniques prospectives

# Les coûts de fonctionnement en 2007

**Support 309 537.26 €**

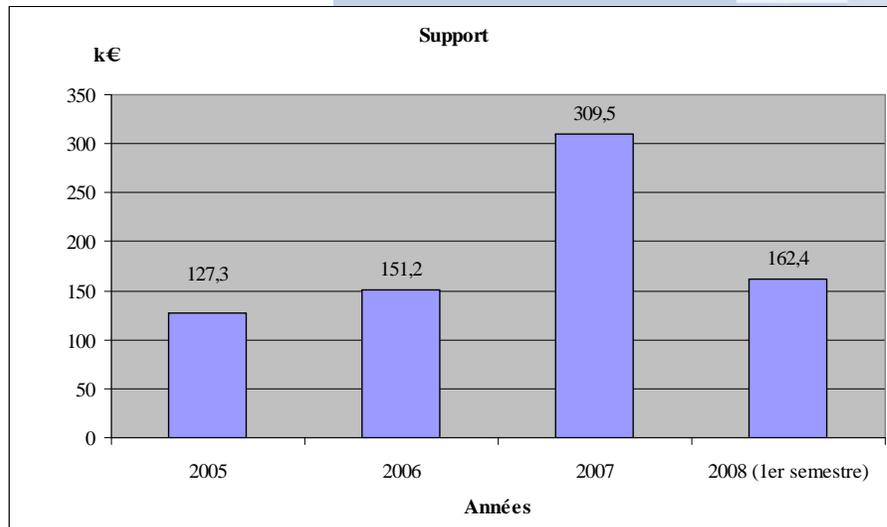
(pris en compte par l'IG)

- o Location bouteilles gaz, tankers azote
- o Consommation azote
- o Transport, courrier
- o Tenues, gants
- o Sécurité, traitement déchets
- o Consommables eau DI
- o Aménagements, mobilier
- o Verrerie
- o Maintenance informatique

**Logistique 530 148.4 €**

(pris en compte par l'IG)

- o Electricité (70% puissance totale)
- o Chauffage (60% consommation)
- o Nettoyage salle blanche
- o Traitement d'air
- o Gardiennage (15% surface totale)
- o Eau



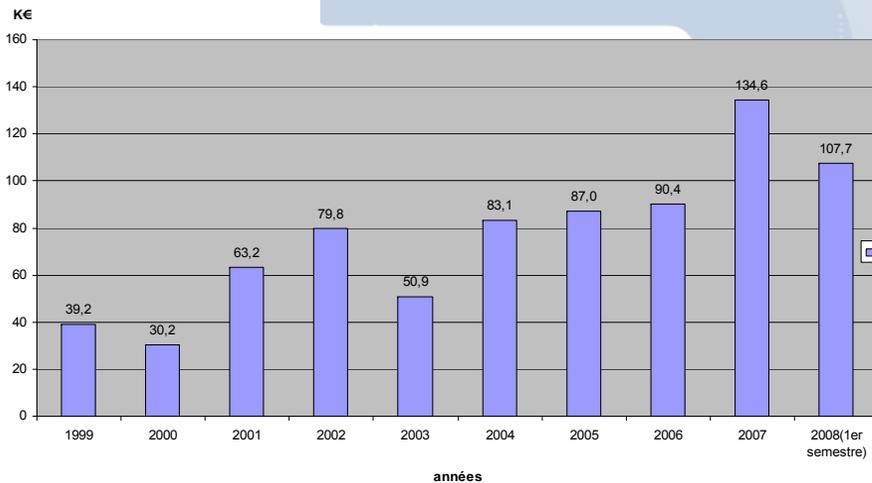
# Les coûts de fonctionnement en 2007

**Maintenance Générale 134 564.97€**

(pris en compte par l'IG)

Tous les équipements collectifs

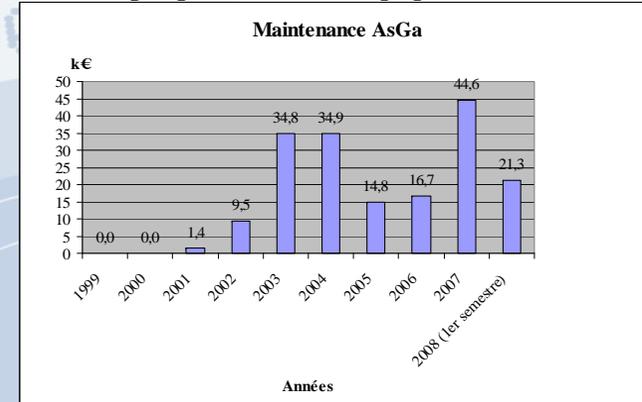
- o Photolithographie
- o Métallisation
- o Gravure
- o Masques
- o Implantation
- o Lithographie électronique
- o Assemblage
- o Electrochimie
- o Caractérisation



**Maintenance AsGa 44 571.97€**

(pris en compte par l'IG)

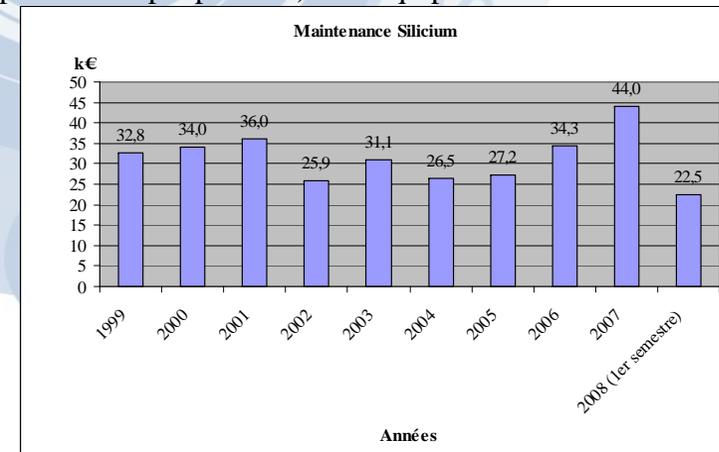
Equipements dédiés III-V



**Maintenance Si 43 988.3€**

(pris en compte par l'IG)

Equipements dédiés Si



# Les coûts de fonctionnement en 2007

## Consommables process

**466 007.85€**

(pris en compte par les groupes de recherche et les actions RTB)

Calcul sur l'année 2007					
	Fiches de process cout réel	fiche de process %	Fiche de process relatif/engagé	Fiche de process relatif/facturé	fiche de process - RTB (95 000) relatif/engagé
<b>PHOTONIQUE</b>	28960,32	10,24	47723,38	36759,98	37994,53
<b>M2D</b>	86766,83	30,68	142982,05	110135,07	113833,84
<b>MIS</b>	43925,1	15,53	72383,66	55755,11	57627,59
<b>MINC</b>	51575,73	18,24	84991,05	65466,22	67664,84
<b>MOST</b>	6852,95	2,42	11292,90	8698,60	8990,74
<b>ISGE</b>	35616,4	12,59	58691,85	45208,69	46726,98
<b>NBS</b>	29093,57	10,29	47942,96	36929,12	38169,34
<b>TOTAL</b>	<b>282790,90</b>	<b>100,00</b>	<b>466007,85</b>	<b>358952,79</b>	<b>371007,85</b>

2005 : 309 192€    2006 : 321 229€    2007 : 466 007€    2008 (1<sup>er</sup> semestre) : 269 715€

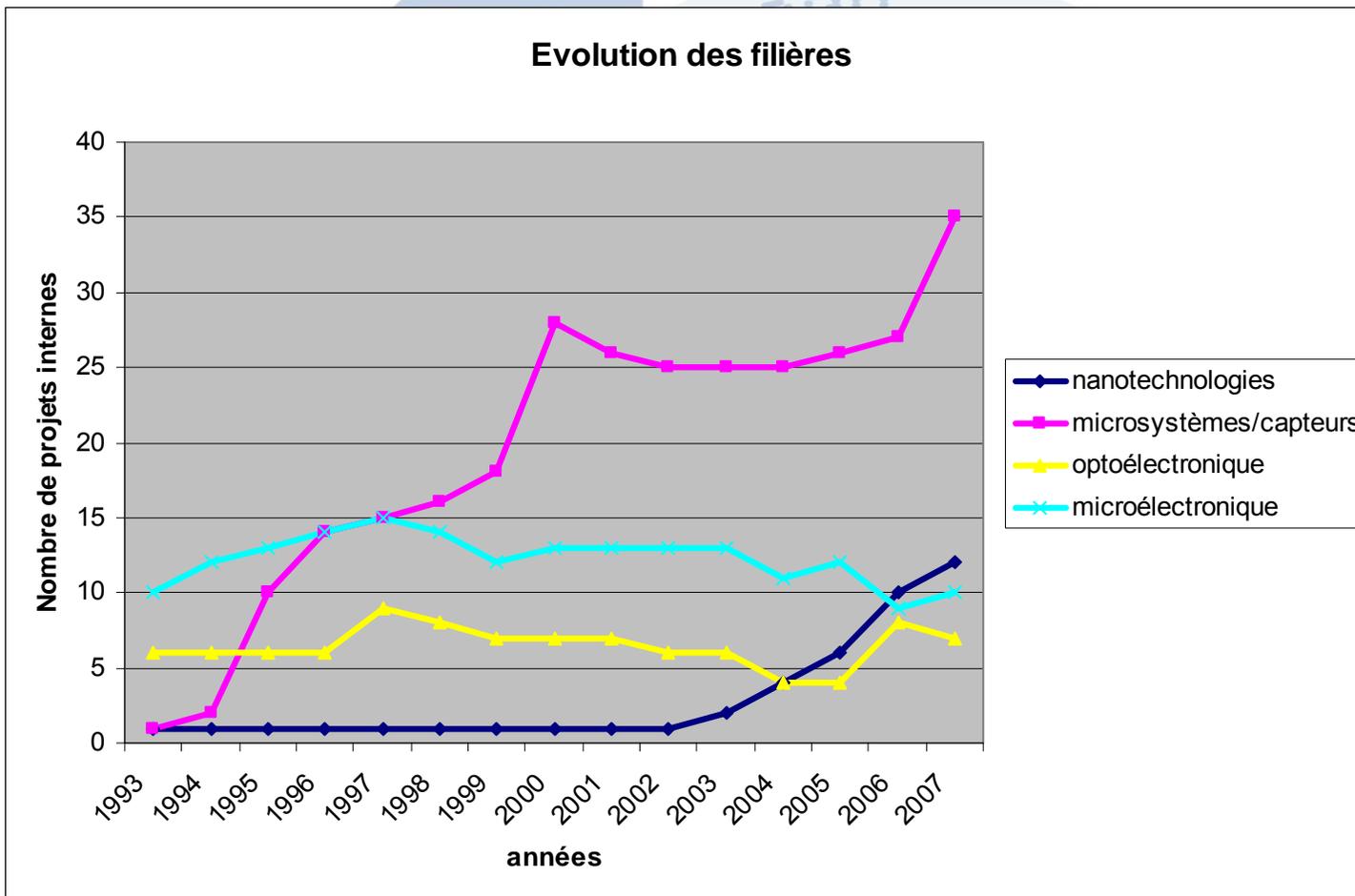
+ 3%

+ 45%

stabilisation

# LES FILIERES TECHNOLOGIQUES

## A PARTIR DES PROJETS INTERNES AU LAAS



# Formations

**L'évaporation sous vide**

**La pulvérisation cathodique**

**L'oxydation thermique du Si**

**La diffusion**

**Les dépôts LPCVD et PECVD**

**L'implantation ionique**

**L'épitaxie par jets moléculaires**

**Le MEB**

**La lithographie électronique, nanotechnologie**

**Les assemblages**

**Sécurité et travail en salle blanche**

**Photolithographie**

- o Fabrication des masques
- o Chimie des résines
- o Procédés résines minces
- o Procédés résines épaisses
- o Machines d'alignement de masques

**Electro chimie et électroless**

**Attaques chimiques isotropes et anisotropes**

**La gravure par plasma**

**Les techniques du vide**

**Photolithographie**

**Lithographie électronique**

**MEB**

**Dessin des masques**

**Gravure chimique**

**Chimie**

**Plasma O2**

**Epitaxie**

**Fours**

**Profilomètres**

**Ellipsomètre**

**AFM**

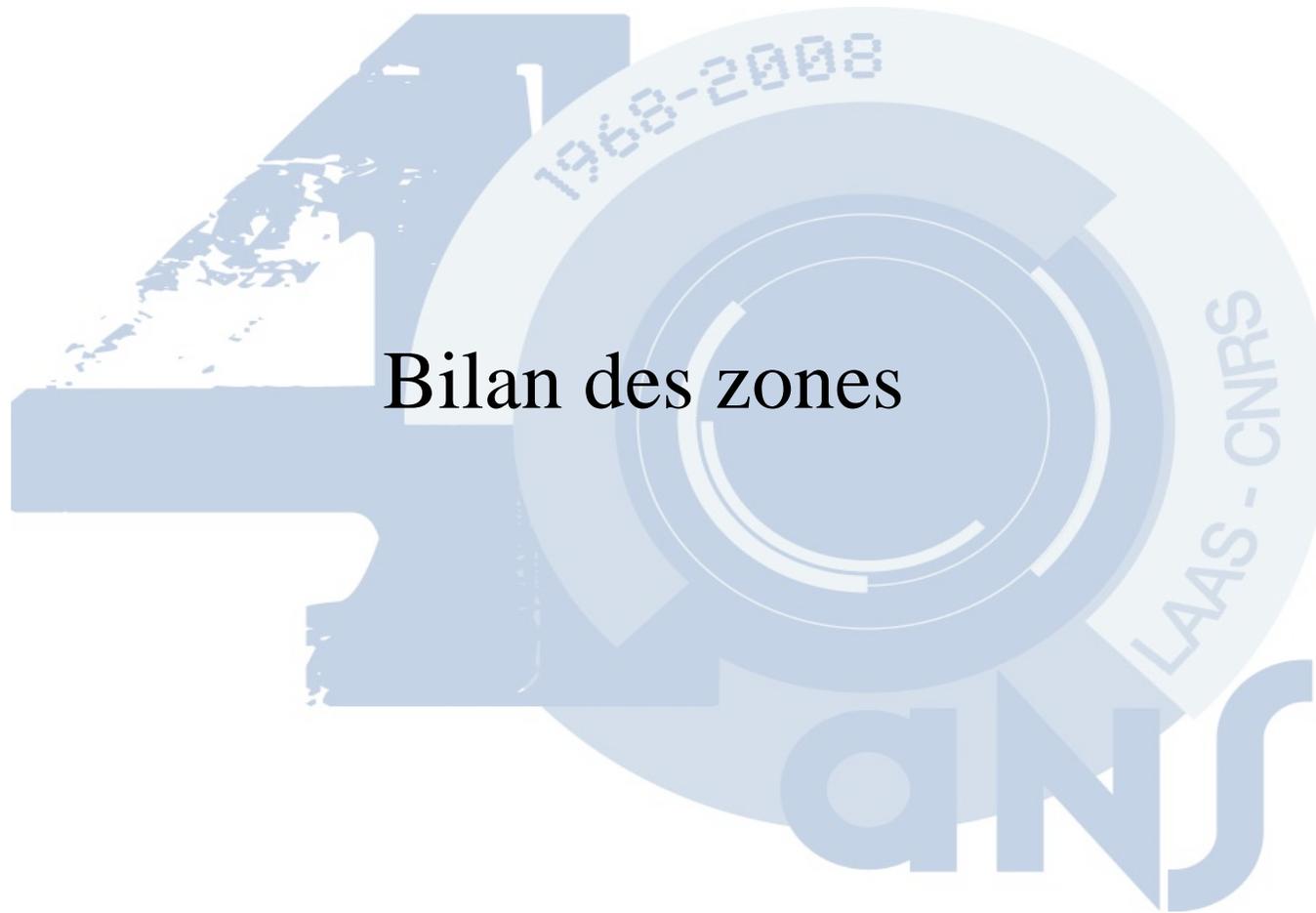
**Confocal**

**Assemblage**

**20 formations environ 40 H**

**363 actions sur les zones**

**940 H soit environ 25 semaines temps plein**



# Bilan des zones

# Infrastructure et soutien

## Intervenants

- o P. Fadel (infrastructure)
- o A. Maiorano (infrastructure)
- o M. Benoit (soutien)
- o **C. Fourcade** (soutien)

## Principaux faits marquants

- o **Diversité et technicité des tâches**
- o Modifications, amélioration des structures
- o Installations nouveaux équipements
- o « Robustification » infrastructure
- o Soutien plateforme caractérisation



## A venir

- o Nouveaux équipements,
- o Mise à niveau d'installations
- o Contrôle qualité
- o GTC

## Problématiques

- o Volume et technicité de l'activité
- o Difficultés avec fournisseurs
- o Départ P. Fadel (3 ans) : importance de la compétence
- o **Réfléchir à une articulation adaptée au niveau du laboratoire**

# Fabrication des Masques

## Intervenants

- o PF Calmon
- o **S. Aouba (20%)**

## Principaux faits marquants

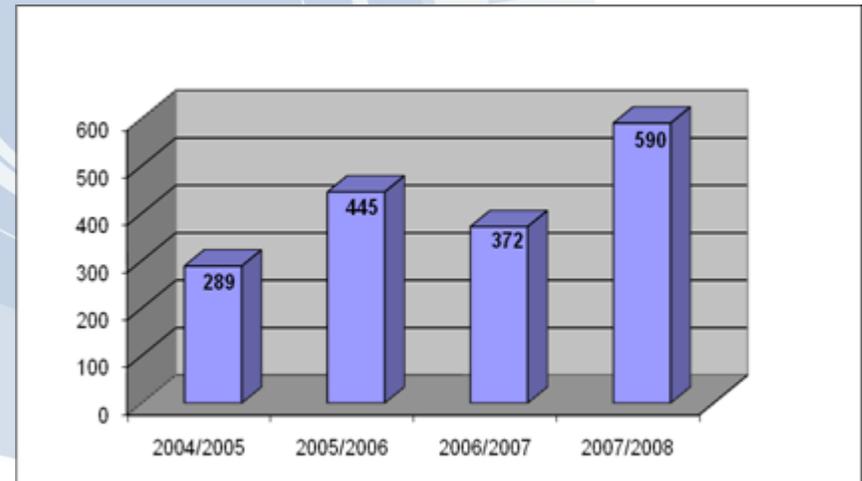
- o **+ 60%**
- o Volume des formations
- o Mise en service développement automatisé

## A venir

- o Protocole contrôle qualité
- o Chimie de nettoyage
  - Rinçage nettoyage par lots
  - Procédure de mise à disposition

## Problématiques

- o **Recrutement (AI)**
  - Volume d'activité
  - 1 seule personne maîtrise la chaîne
- o **Validation des dessins**



RTB : 11.3%

(16% en 2007)

# Photolithographie

## Intervenants

- o V. Conedera
- o L. Mazonq
- o F. Mesnilgrete

## Principaux faits marquants

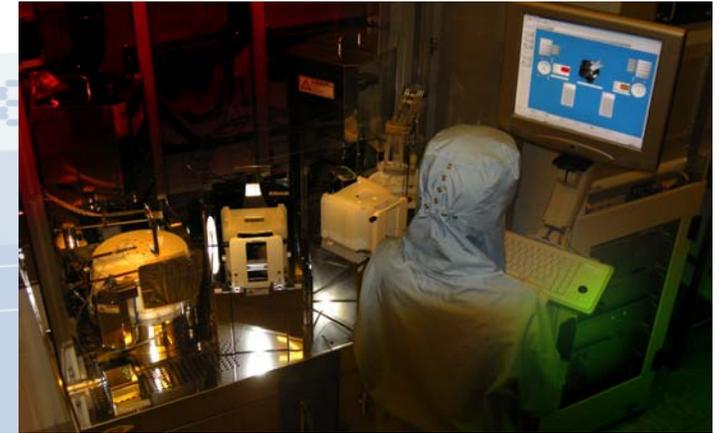
- o **Intégration Fabien Mesnilgrete**
- o Gestion par planning

## A venir

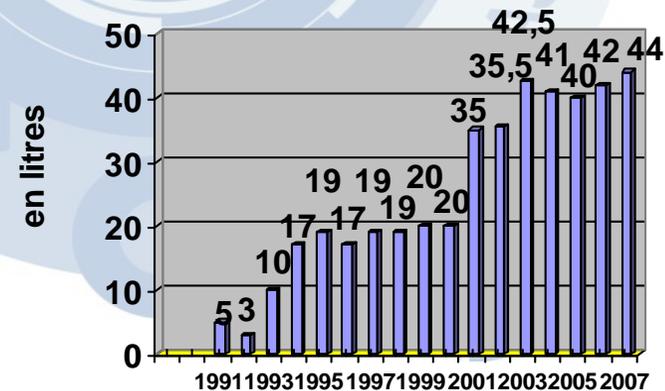
- o Lithographie par projection
- o Expertise spray coating

## Problématique

- o Perturbations pour installation stepper
- o Volume des formations
  - **Plus de formation des stagiaires courte durée**
  - **Manque d'encadrement des doctorants**
    - Sur activité
    - Non maîtrise des procédés.



Consommation de résines photosensibles positives et SU8



# Chimie

## Intervenants

- o JB Doucet
- o F. Mesnilgrente

## Principaux faits marquants

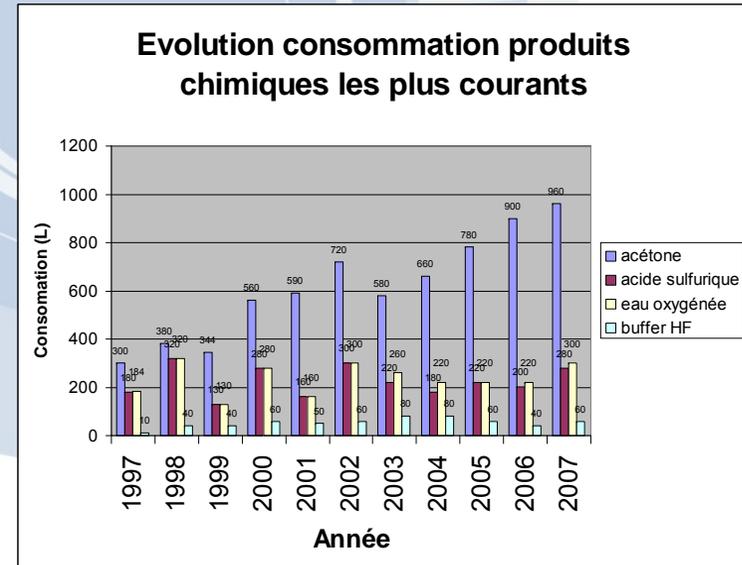
- o **Création de la zone « synthèse »**
- o Formation (libre service)

## A venir

- o Mise en service de la zone « synthèse »
- o Douche de sécurité

## Problématiques

- o Absence partielle de JB Doucet (mémoire CNAM)
- o **Comportement de certains utilisateurs**
  - Contrôle des contaminations croisées
  - Sécurité
- o Sécurité
  - Introduction de produits
  - Formalisation



# Electrochimie

## Intervenants

- o M. Dilhan
- o D. Bourrier

## Principaux faits marquants

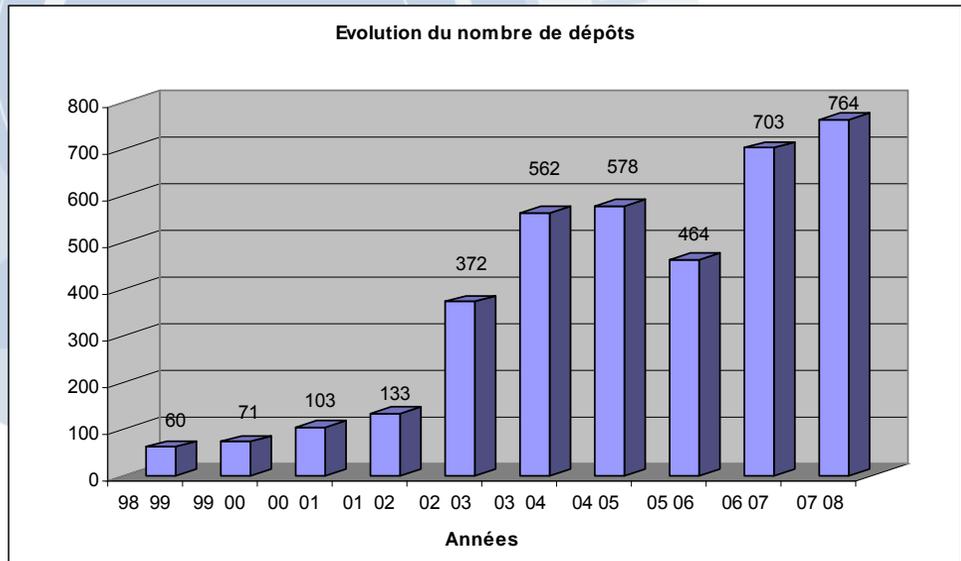
- o +8.6%
- o **Stabilisation des réacteurs RENA**
- o Pertinence des investissements en moyens de caractérisation
- o Moyens de caractérisation des bains

## A venir

- o Electroless
- o Anodisation
- o Rénovation KOH/TMAH
- o Gravure en phase vapeur (RTB 2008)
- o Remplissage de vias

## Problématique

- o **Manque de retour des doctorants**
  - Encadrement défaillant
  - Difficulté de pérennisation des savoirs



# Dépôts métalliques

## Intervenants

- o L. Salvagnac
- o S. Pinaud

## Principaux faits marquants

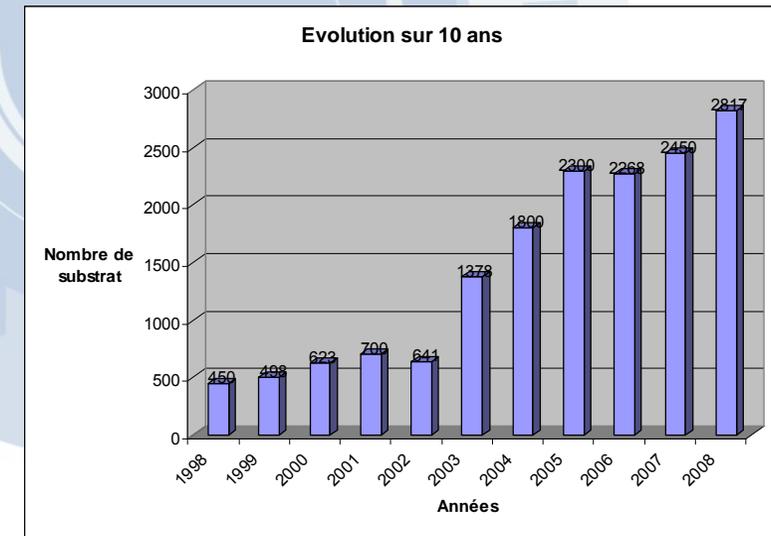
- o **+15% (+400% en 6 ans)**
  - Pertinence de toutes les demandes
  - Manque de retour
- o Maintenance importante
- o **Activité de service**
  - Manque de temps pour le rôle de coordinateur
- o **Mise en place cluster**

## A venir

- o Mise en service cluster
  - Équipement, procédés

## Problématiques

- o Equipements
  - Surcharge du Varian
  - Vétusté Edwards
  - Équipement avec porte substrat polarisé
- o Mise en œuvre du cluster
  - Disponibilité des personnels pour les projets
- o **Disponibilité pour la coordination de projets**



RTB : 14.2%

(13.7% en 2007)

# Gravure plasma

## Intervenants

- o P. Dubreuil
- o D. Belharet (CDD)

## Principaux faits marquants

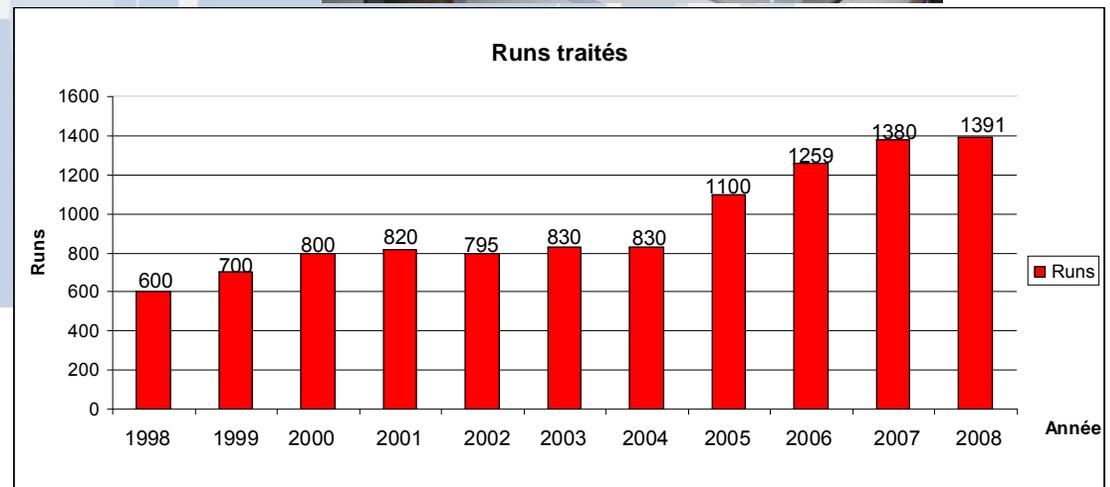
- o Stabilisation du volume
- o Développements de procédés nombreux
  - matériaux,
  - topologie

## A venir

- o **DRIE 6 '' et gravure plasma du verre**
- o **Analyse multivariée**

## Problématiques

- o Formalisation des demandes
  - Grande diversité des problématique
  - Pertinence des demandes
- o Temps pour le développement des procédés
- o **Pérennisation d'une seconde personne**



RTB : 11.25%

(17.3% en 2007)

## Intervenants

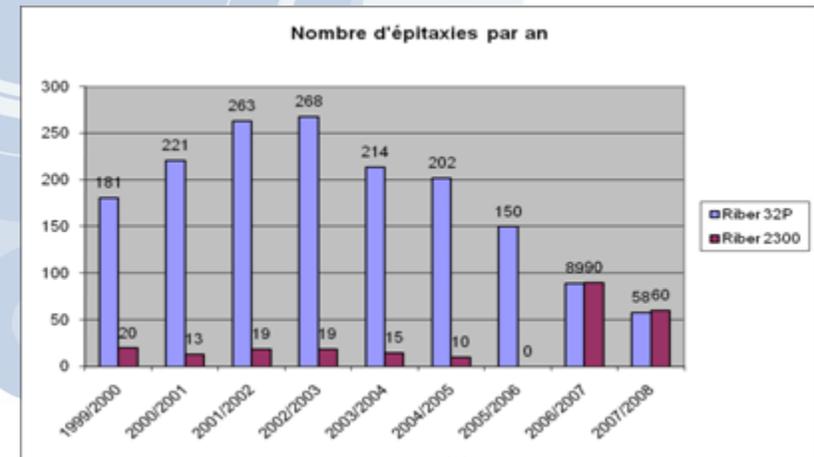
- o A. Arnoult
- o G. Lacoste

## Principaux faits marquants

- o Finalisation du déménagement
- o **Reconfiguration des 2 bâtis**
- o Développement de procédés
  - Reprise d'épitaxie sur surfaces structurées

## A venir

- o **Procédure nouveau bâti (RTB 2008)**



RTB : 12%

# Implantation ionique

## Intervenants

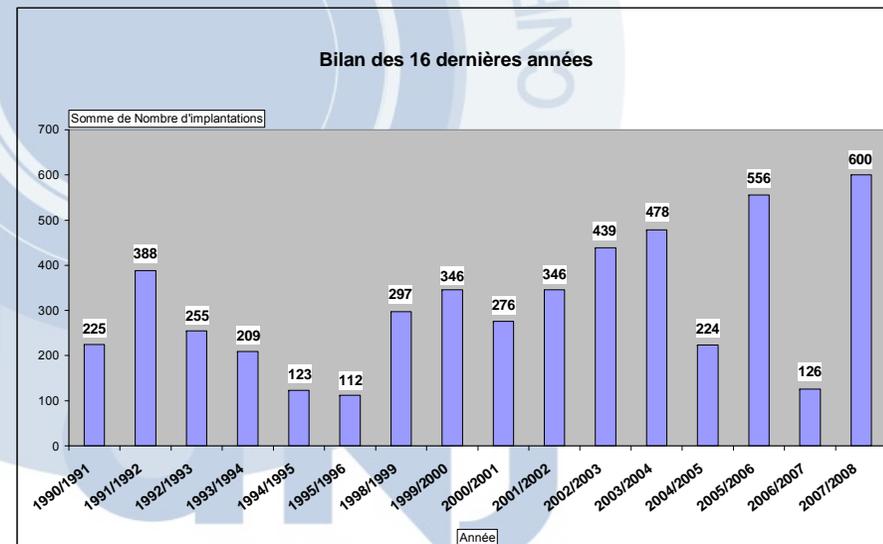
- o E. Imbernon (CDD)
- o JC Marrot

## Principaux faits marquants

- o +8% sur la période (+ 25% en projection)
- o **Mise en service après rénovation**
- o Mise au point implantations P, Si, Ge

## A venir

- o **Pérennisation IR**
- o Implantations Mg



RTB : 14%

(7.2% en 2006)

# Fours

## Intervenants

- o B. Rousset
- o L. Bouscayrol

## Principaux faits marquants

- o **+ 30% !**
- o **Forte activité de service**
  - Au détriment de la coordination de projet
- o **Nombreux nouveaux équipements**
  - Procédés à finaliser



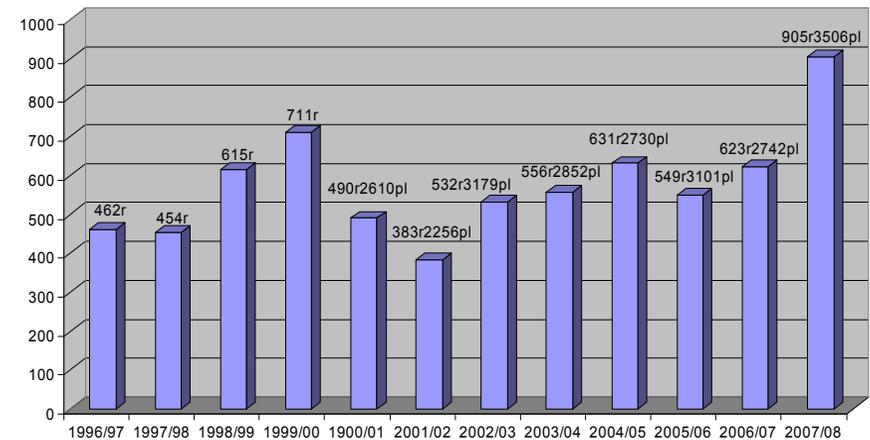
## A venir

- o RTP Si et III-V
- o Expertises
  - MOCVD ou ALD
  - PECVD basse température (RTB 2008)
  - RTP 1800°C (RTB 2008)

## Problématique

- o Volume d'activité
  - Pertinence des demandes
  - Nombre d'équipements/procédés
  - Manques dans l'encadrement
- o Disponibilité pour la coordination de projets
- o Recrutement, réorganisation

Evolution du nombre de runs et de plaquettes en fonction des années, de 1997 à 2008



RTB : 7%

(9% en 2007)

# Lithographie électronique

## Intervenants

- o F. Carcenac
- o E. Daran

## Principaux faits marquants

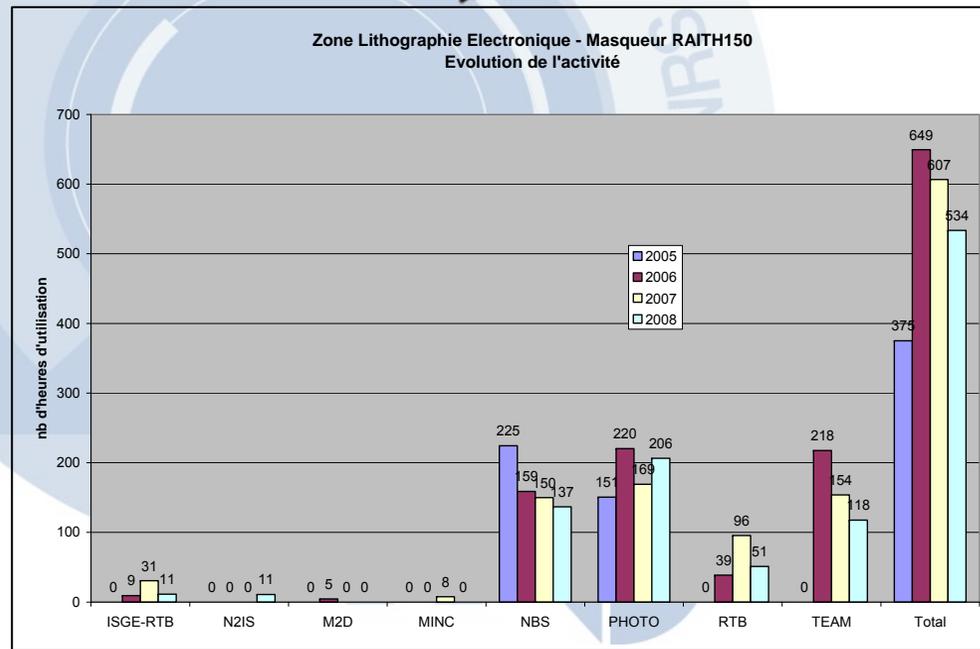
- o Stabilité de la sollicitation
- o Volume des formations
- o **Développement du « mix & match »**

## A venir

- o Résine sensible UV et e-beam

## Problématique

- o **Recrutement AI**



RTB : 10.5%

# Lithographie douce

## Intervenants

- o E. Daran
- o F. Carcenac
- o J.B. Doucet

## Principaux faits marquants

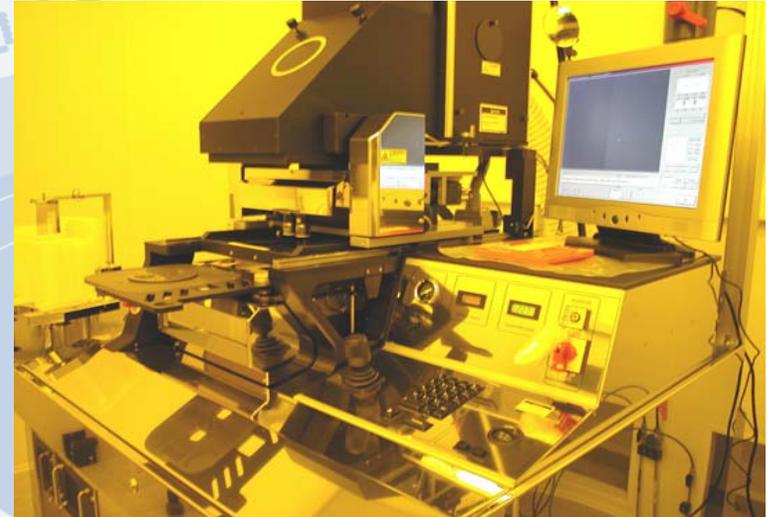
- o **Mise au point option NIL sur EVG 620**
- o Mise au point en cours
  - moules rigides : verre
  - Moules souples : PDMS

## A venir

- o Equipement nano imprint (RTB 2007)
  - Expertise complexe
  - Risque technologique
  - **Groupe de travail RTB**
- o Développement procédés

## Problématique

- o **Disponibilités des personnes**
- o Equipement limité (pour l'instant)
- o Départ ITAV
  - Equipements annexes sur le départ



# Jet d'encre

## Intervenants

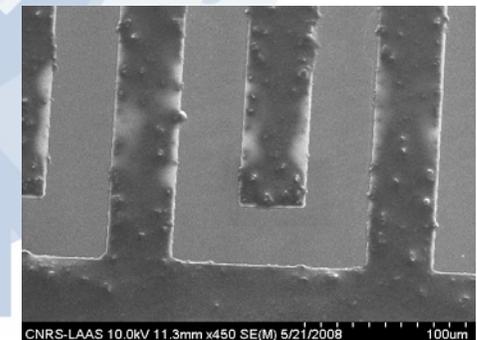
- o N. Fabre
- o V. Conédéra
- o F. Mesnilgrete

## Principaux faits marquants

- o Prise en main de l'équipement
- o **Mise en œuvre de procédés**
  - PEDOT
  - Sels en solutions
  - Suspensions de nano particules
  - Charbons actifs
  - Fonctionnalisation de surface

## A venir

- o Poursuite prise en main de l'équipement
- o Développement des procédés
- o Evolutions de l'équipement



# Assemblages

## Intervenants

- o D. Colin
- o T. Doconto
- o S. Charlot (CDD)

## Principaux faits marquants

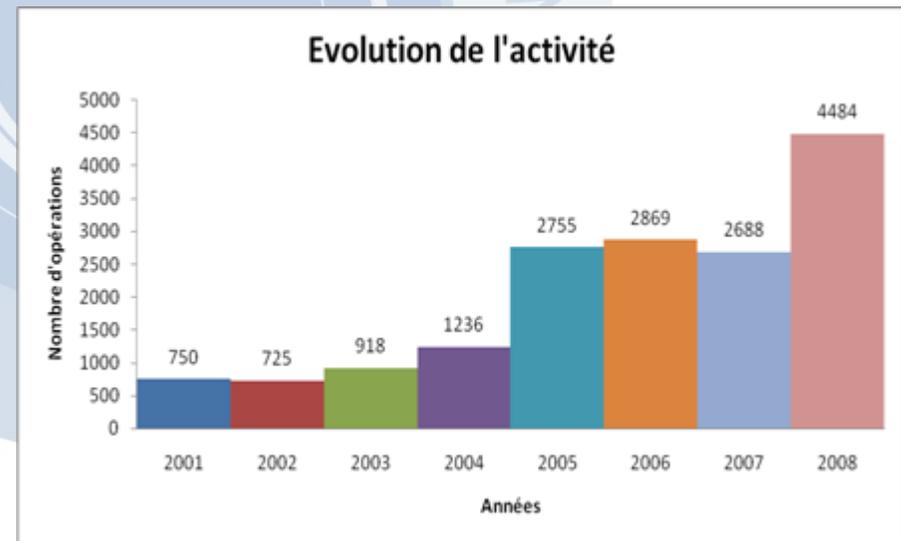
- o **+67%**
  - Petites séries
  - Nouvelles filières (flip chip, WLP)
- o **Diversité des techniques**
- o Forte activité de service
- o **Réorganisation de la zone**
  - Des personnels
  - Libre service contrôlé

## A venir

- o Mise au point de procédés
  - Sérigraphie
  - Flip chip
  - Polissage, amincissement

## Problématique

- o **Activité de service au détriment de la coordination de projet**
- o **Pérennisation d'un Ingénieur**
- o Prise en compte préalable des contraintes d'assemblage



RTB : 8%

(3.2% en 2007)

# Caractérisation

## Intervenants

- o Monique Dilhan AFM
- o Véronique Conedera Profilomètres, Microscopes optique, Goutte
- o Franck Carcenac MEB
- o Bernard Rousset Ellipsomètre, Résistivimètre
- o Pierre-François Métrologie du masqueur laser
- o Emmanuelle Daran AFM
- o Laurent Mazenq : MEB, Profilomètres, Microscopes optique
- o Laurent Bouscayrol : Ellipsomètre, Résistivimètres
- o David Bourrier : Profilomètres
- o Christina Villeneuve (CDD) : AFM, 3D
- o Fabien Mesnilgrete : 3D



## Principaux faits marquants

- o Volume des formations
- o **Microscopie 3D**

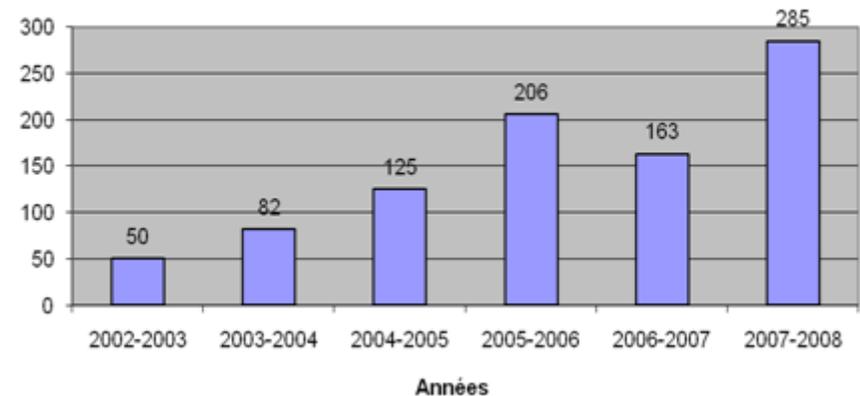
## A venir

- o Profilomètre tactile
- o MEB à pression variable

## Problématique

- o **Nécessité d'un Ingénieur responsable de zone**
  - Volume et technicité de l'activité
  - Dilution
  - Prospective dans le cadre du RTB

Nombre d'observations AFM



# Bilan des zones

(Volume d'activité)



Masques	Photolithographie	Métallisation	Fours	Chimie	Electrochimie	Gravure plasma	Implantation ionique	Lithographie électronique	Assemblage	Caractérisation (MEB, AFM)
+ 60%	+ 5% (résines)	+ 15 %	+ 30%	+ 30 %	+9 %	+ 1%	+ 8 %	- 15%	+ 67%	+ 75 %

## Etat de fait

**Très forte activité de « service » dans certaines zones au détriment de la coordination de projet et du développement des nouveaux procédés**

- o Masques
- o Métallisation
- o Fours
- o Assemblage

**Croissance plus ou moins maîtrisée dans les autres zones**

- o Mais à l'avenir?
- o Nombre de projets toujours croissants
- o Nombre d'équipements

**Pression forte dans toutes les zones**

# Bilan

(Les personnels)

Départ de Emilienne Paigne

(décembre 2007)

Arrivée de C. Fourcade

(janvier 2008)

- o Initiation à la technologie (chimie, photolithographie)
- o Activités de soutien
- o Soutien à l'accueil RTB

Intégration de F. Mesnilgrete

(décembre 2007)

- o Photolithographie
- o Chimie
- o Jet d'encre

Concours IR en implantation ionique et technologie MOS

(octobre 2008)

4 CDD

Samuel Charlot

Assemblage

(100%)

Eric Imbernon

Implantation ionique

(80% projets – 20% IG)

Christina Villeneuve

Caractérisation

(80% projets – 20% IG)

Stéphane Aouba

Fabrication des masques

(80% projets – 20% IG)



# Bilan des actions RTB

ans

# Procédure RTB

## Entrées (48)

- o Contact direct par un chercheur (22/48)
- o Contact direct par un ITA (26/48)
- o Sites WEB (réseau RTB, LAAS)
- o Autres plateformes RTB

## Expertise

- o Etablissement de la demande (fiche type)
- o Expertise technique
- o Etablissement d'un devis estimatif

## Réalisation des opérations

- o Soutien (que TEAM) (30/48)
- o Développement (chercheurs +TEAM) (18/48)

## Facturation : environ 49 k€

- o Tous les projets ne sont pas décomptés car non terminés
- o Des projets sont à titre « gracieux » car c'est un échange de bon procédé

# Les projets RTB

## Origines

- o Académiques 38
- o EPIC 4
- o Industriels, PME, PMI 6

## Taille très variable

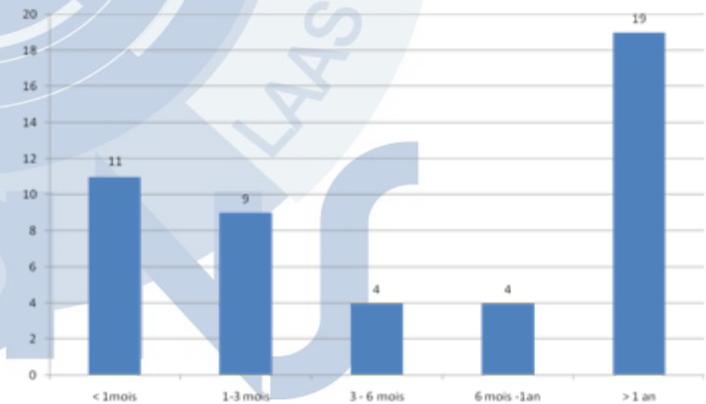
- o Soutien
  - Quelques étapes formalisées
- o Développement
  - Quelques étapes formalisées
  - Quelques étapes à développer dans des compétences que nous avons
- o Collaboration
  - Développement de nouvelles compétences
  - Jusqu'à l'accueil de thèses

## Durée très variable

- o Soutien ponctuel
- o Actions pérennes



Evolution du nombre de projets jusqu'en 2007



Durée moyenne des projets en 2007

# RTB

(volume d'activité)

## Jusqu'à présent estimation faite sur le coût process facturé

- o Facturation
  - Académiques : coût environné (= process+ support maintenance)
  - Industriels : coût environné + personnel (100€/heure)
- o Opération « blanche » au niveau financier pour le laboratoire

## Si pointage sur les activités dans les zones

Masques	Métallisation	Fours	Gravure plasma	Implantation ionique	Lithographie électronique	EJM	Assemblage
11 %	14.2 %	7%	11.25 %	14 %	10.5%	12 %	8 %
16 %	13.7%	9%	17.3%	7.2 %			3.2%

Le volume global interne augmente plus rapidement que le volume de travail généré par les demandes exogènes

Aucune demande rejetée par le LAAS si réalisable avec nos moyens

Le fait de faire payer le coût environné dissuade un très petit nombre de demandeurs



# Bilan des projets internes



# Les projets internes

ISGE	10
PHOTONIQUE	7
MOST	2
MINC	6
M2D	14
MIS	13
NBS	10

Total : 64 (7 terminés)

## Rapport technique référencé sur chaque projet terminé

- Rappel des problématiques
- Description du procédé finalisé
- Résumé des résultats sur les composants
- Co-rédaction : Chercheurs/IT

# Projets internes

## (analyse des retards)

### Non démarrés

- o Manque de temps
- o Financement

**4**

### Développement procédés

- o Inhérent à la recherche

**11.5**

### Manque de temps

- o Implication chercheurs en salle blanche
- o Retard dans recrutement doctorants-post doc
- o Surcharge coordinateurs de projet

**9.5**

### Techniques

**8.5**

#### o Fours

- Procédés aux limites de l'équipement PECVD
- Propriétés hydrophiles du nitrure
- Pannes sur les pompes LPCVD et délais liés aux fournisseurs
- Délais administratifs dans les procédures d'acquisition

#### o Caractérisation

- Panne profilomètre et délais de réparation liés aux fournisseurs
- Disponibilité AFM

#### o Implantation ionique

- Pannes sur les alimentations électriques et le compresseur

#### o Gravure plasma

- Boite d'accord d'impédances DRIE
- Panne plasma O2 et délais fournisseurs

#### o Métallisation

- Attente du cluster
- Problème avec résine 5214 sur un seul projet

#### o Assemblage

- Pannes Wafer bonder
- Mauvaise programmation de la scie
- Fort volume lié à des petites séries
- Délais dans la procédures d'acquisition de la sérigraphie

#### o Masques

- Problème sur le système interférométrique

#### o Photolithographie

- Changement de formulation des résines par les fournisseurs
- Délais de réparation liés aux procédures CNRS et aux fournisseurs



# Prospective

# Prospective (Le personnel)

## En cours

- o **IR Implantation ionique et technologie MOS (décembre 2008)**

## Labintel (ordre de priorité)

- o IE développement des technologies alternatives – 4<sup>ème</sup> – 1<sup>er</sup> IE
- o AI élaboration de matériaux en couche mince (métallisation) – 6<sup>ème</sup>- 2<sup>ème</sup> AI
- o IR élaboration, mise en forme, traitement et contrôle des matériaux - 11<sup>ème</sup>- 3<sup>ème</sup> IR
- o AI élaboration de matériaux couches minces (fours) – CLD
- o AI élaboration de matériaux couches minces (masques) – CLD
- o IR élaboration, mise en forme, traitement et contrôle des matériaux (caractérisation) - CLD

# Prospective

## (L'équipement)

### Arrivés

<u>Equipement</u>	<u>Financement</u>	<u>Montant</u>
o Jet d'encre	RTB 2006/Essilor	345 k€(225/120)
o RTP Si + RTP AsGa	RTB 2006	225 k€
o Four AlOx	Photonique	75 k€
o Chimie masque	RTB 2006	100 k€
o Sérigraphie	RTB 2006	120 k€
o Cluster métallisation	RTB 2006/Essilor	828 k€(598.5/301.5)
o Remise à niveau Varian	RTB 2006 (reliquat)	99 k€
o Microscope 3D	RTB2006 ((reliquat)	12 k€
o Extension chimie	RTB 2007	100 k€

### A venir

<u>Equipement</u>	<u>Financement</u>	<u>Montant</u>	<u>Prévu</u>
o DRIE 6 pouces+verre	RTB 2006	850 k€	novembre 2008
o Lithographie projection	RTB 2007/Essilor	1000 k€	février 2009
o MEB haute pression	RTB 2007	150 k€	novembre 2008
o Module AFM	RTB 2007 ((reliquat)+groupes	36.5 k€	novembre 2008
o Microscope	RTB 2007 ((reliquat)+groupes	22.2 k€	novembre 2008
o Microcontact printing	NBS+COMEQ	75 k€	début 2009
o Plasma O2	ISGE+COMEQ+groupes	90 k€	début 2009
o Aménagement paillasse électrochimie	RTB 2006 (reliquats)+groupes	80 k€	début 2009
o Microsoudeuse 17µm	RTB 2006 (reliquats) + groupes	32 k€	novembre 2008

### A l'expertise

<u>Equipement</u>	<u>Financement</u>	<u>Montant</u>	<u>Prévu</u>
o Nano imprint	RTB 2007	660 k€	fin 2009
o Dépôt PVD de polymères	M2D+COMEQ	50-70 k€	début 2009
o Profilomètre	RTB 2007 (reliquats)	90 k€	début 2009
o EJM	RTB 2008	1300 k€	2009
o PECVD basse Température	RTB 2008	700 k€	2009
o Four 1800°C	RTB 2008	120 k€	2009
o Gravure XeF2	RTB 2008	175 k€	2009
o Spray coating	RTB 2008	150 k€	2009
o Wafer bonder	RTB 2008	140 k€	2009
o Four de reflow	RTB 2006(reliquats)+groupes	50 k€	Début 2009
o Boite à atmosphère contrôlée	RTB 2006 (reliquats) + groupes	50 k€	2009
o MOCVD/ALD	AII ?	600 k€	2009 ?



# Préparation Comteam 2008-2009



# Fiche demande COMTEAM 2008-2009

## Objectifs

- o Définition préalable plus précise des besoins
- o Identification des verrous technologiques
- o Meilleure synergie chercheurs/correspondants de projet
- o Liste des technologies disponibles

## Méthodologie

### 1. Diffusion des fiches

- **Fiche de présentation globale**

Renseignements administratifs

Personnes impliquées dans le projet / **en technologie**

Description la plus détaillée possible du processus technologique

Identification des verrous technologiques

- **Fiche de détail technologique**

Liste l'ensemble des technologies disponibles dans les zones et

Doit être détaillée en fonction de chaque projet, après la réalisation de la fiche globale pour évaluer le volume réel du travail

### 2. Elaboration en commun chercheurs/personnel technique

Rôle privilégié du correspondant de projet pour l'interface

« Réunions projets » si nécessaire

### 3. Concaténation des demandes

### 4. Analyse

### 5. Affectation des personnels

# Validation de la technique d'analyse

## Mise en œuvre pour la comteam 2007-2008

### Nature de l'analyse

o Zones sollicités par les demandes 2007-2008 vs zones effectivement mises à contribution

o 344 sollicitations

- 232 (67.44 %) sollicitées et mises à contribution
- 74 (21.51%) sollicitées non mises à contribution
- 38 (11.05%) non sollicitées et mises à contribution

o Analyse pertinente à 15 % prés



Feuille de calcul  
Microsoft Excel

  $\Delta = 10\%$