

**UMR Pluridisciplinaire : 150 à 200 personnes dont 100 permanents**

**Directeur : Guy Ouvrard, Directeur adjoint : Guy Louarn**

**PMN**

**Physique des Matériaux et Nanostructures**

**PCM**

**Plasmas et Couches Minces**

**CESES**

**Conversion et Stockage de l'Énergie Solaire**

**ST2E**

**Stockage et transformation de l'Énergie Electrochimique**

**MIOPS**

**Matériaux Innovants pour l'Optique et Stockage**



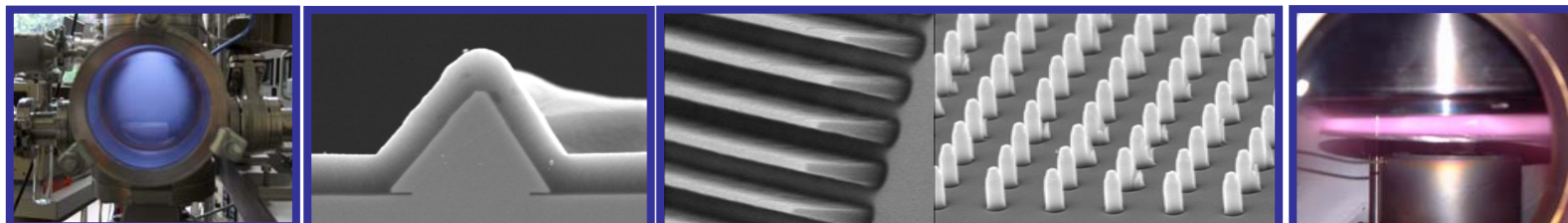


Etude des procédés plasmas basse pression pour le dépôt/gravure de matériaux en couches minces et nanostructures pour diverses applications : microélectronique, telecom, photovoltaïque...

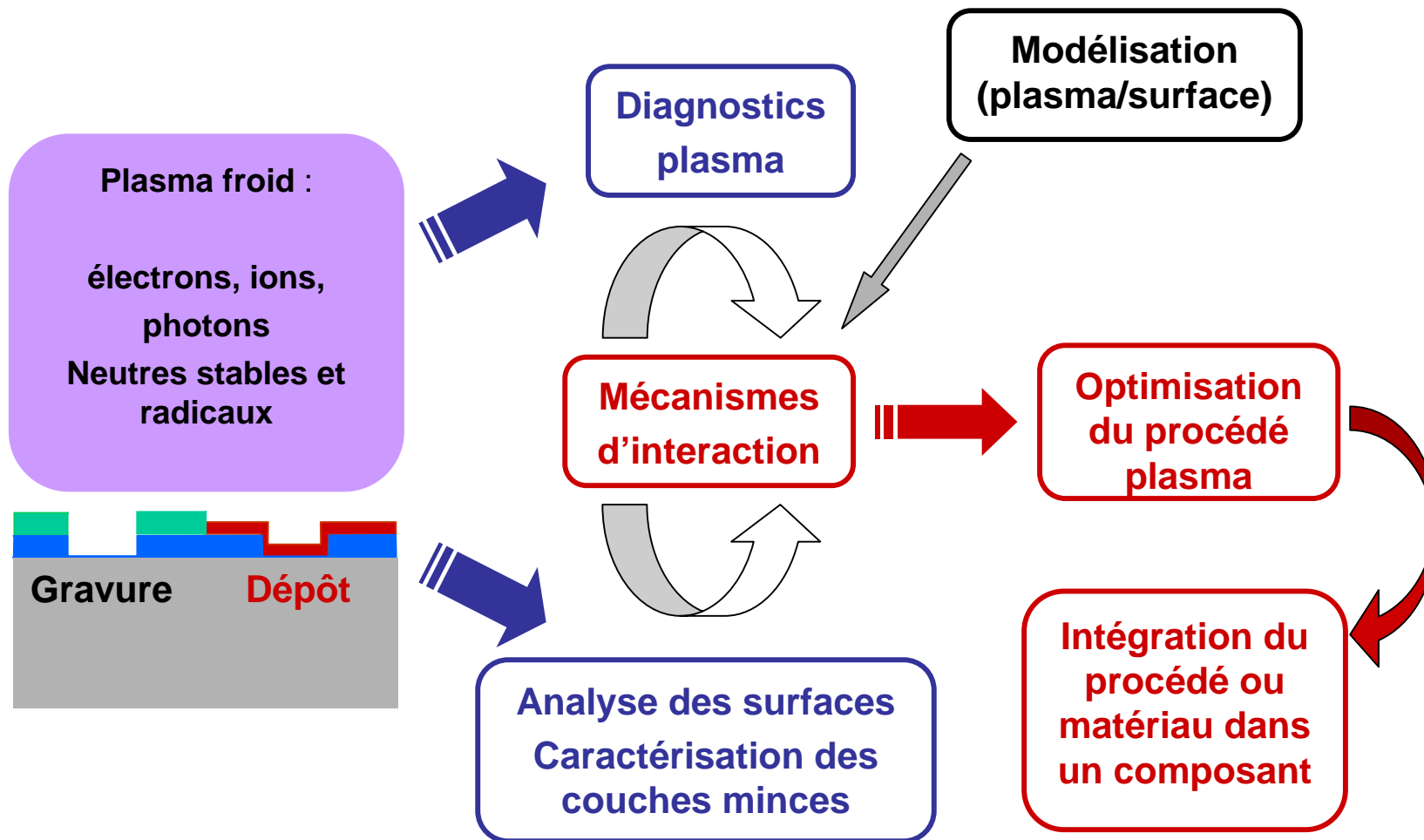


➤ 3 Ch CNRS et 11 Ens -Ch :

A. Granier, C. Cardinaud, M.P. Besland, B. Angleraud, M. Carette,  
M.A. Djouadi, A. Goulet, P.Y. Jouan, J.P. Landesman, L. Le Brizoual,  
C. Leteinturier, M.C. Peignon-Fernandez, A. Rhallabi, P.Y. Tessier

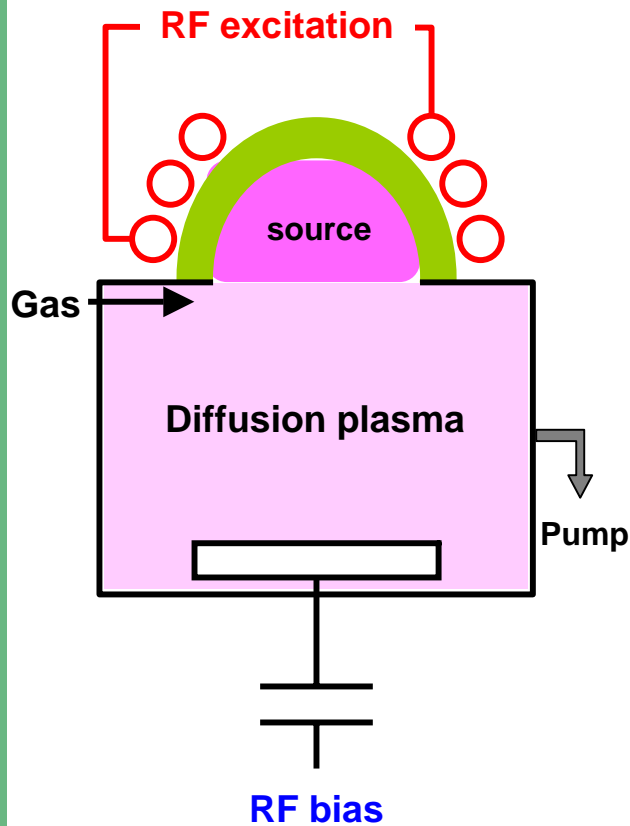


PCM **Equipe Plasmas Couches Minces**



## Plasmas créés à basse pression (1-20 mTorr)

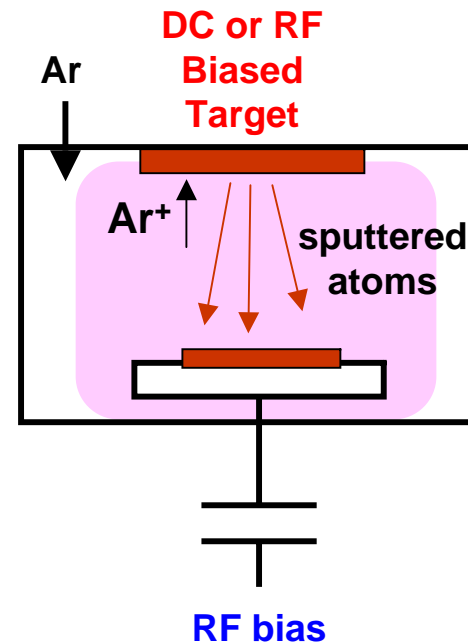
### Gravure Plasma et PECVD



### Pulvérisation Magnétron

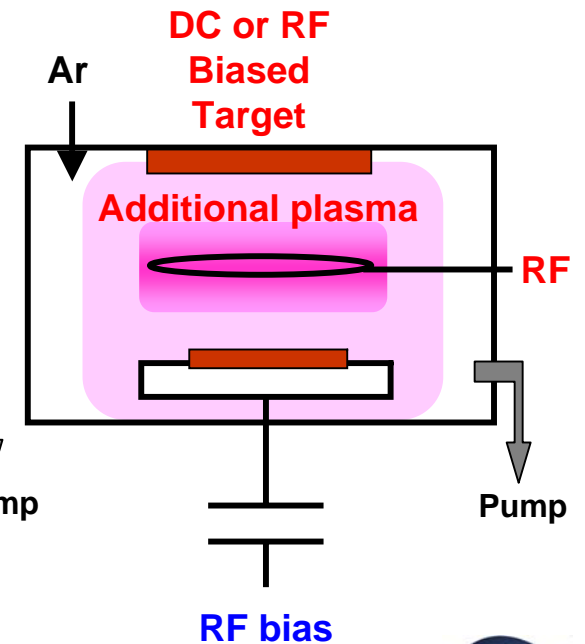
DC, RF, DC réactif

HIPIMS : high power impulse magnetron sputtering



IPVD : Ionized PVD

boucle RF pour ioniser les atomes pulvérisés  
procédé PVD/PECVD





## Compétences en termes de matériaux déposés :

### - Carbone

- couches minces de  $\alpha$ -C:H (PECVD),  $\alpha$ -C (PVD, IPVD),  $CN_x$  (PVD)
- nanotubes et nanowalls de carbone : PECVD en  $C_2H_2/NH_3$

### - $SiO_2$ -like, $SiO_xC_yH_z$ , $SiO_xC_yN_zH_+$ : PECVD en $O_2$ /organosiliciés

### - TiN, AlN, BN : DC réactif, HiPIMS

### - matériaux high-k (TiTaO...) : DC réactif

### - $TiO_2$ : PECVD en $O_2$ /TIPT et PVD : DC réactif et HiPIMS

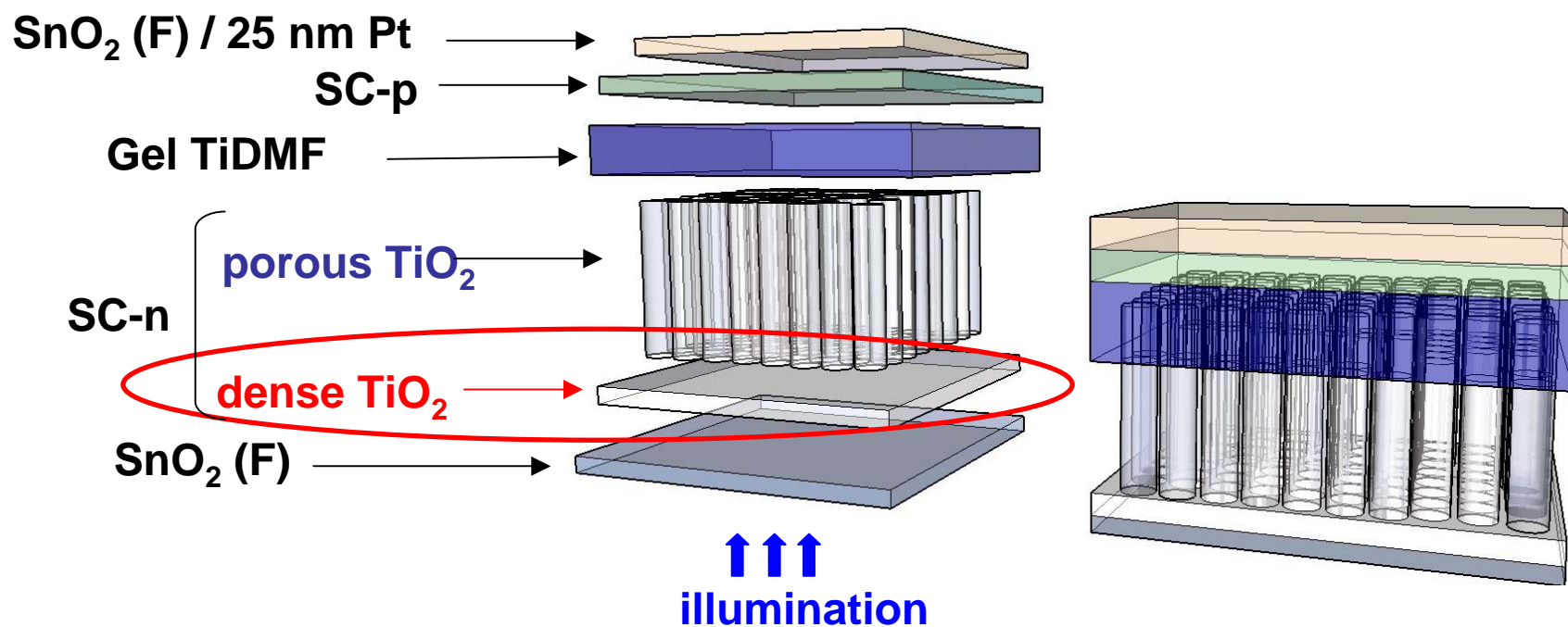
### - $NiO_x$ : DC réactif, HiPIMS

## Compétence en gravure plasma (expérience et modélisation) :

- silice et verres de silice : en plasma de  $SF_6/O_2$ ,  $CF_4/O_2$ ...
- semiconducteurs : Si, InP ( $CH_4/H_2$ ,  $Cl_2$ ), HgCdTe ( $CH_4/H_2$ )

**ANR (2006-2009) "OxTiMIBPhotobatterie" porteur : Luc Brohan (CESES)**

- IMN →
- CESES : concepteur de la cellule
  - PCM : couche mince dense et fine de  $\text{TiO}_2$  (PECVD et PVD)





### Thématiques de recherches que nous souhaitons développer :

- étude des interactions plasma/surfaces (dépôt/gravure)
- études d'interfaces (liées aux procédés plasmas)
- procédés de dépôt de couches minces à propriétés optiques, électriques...
- nanostructuration de surface, dépôt sur surfaces « patternées »

### Cluster de dépôt prochainement installé à l'IMN (2011)

- SAS d'introduction,
- chambre PVD
- chambre PECVD/PVD
- chambre de caractérisation matériau (ultérieurement)

*Taille substrats : diamètre de 10 cm*