



Le RaMsEs, un groupe qui vous veut du bien



Un film proposé par
Samir DZIRI & Marie VANSTALLE

Journée des Doctorants
12 février 2010

Un film avec...

- Un synopsis : radioactivité & radioprotection
 - Types de radioactivité
 - Sources
 - Effets biologiques
- De l'action : missions & activités du RaMsEs
 - Dosimétrie
 - Mesures in situ
 - Radioprotection
 - Mesures de la radioactivité
- Du suspens : recherche & développement au RaMsEs
 - Dosimétrie passive neutrons
 - Dosimétrie opérationnelle (ou active) neutrons
 - Spectrométrie γ
 - Spectrométrie γ in situ
- Et surtout...Des acteurs !



Eric Schaeffer

Les A.I.



Thé-Duc Lê



Safia Kihel



Addil Sellam



Souade Koumimi

Les I.R.



Stéphane Higuieret



Olivier Courson



Thierry Fehrenbacher

Le prof !



Abdel-Mjid Nourreddine



Camille Parisel (IE)

Les I.E



Samir Dziri



Mathieu Trocmé



Les doctorants



Issiaka Traore



Daniel Husson

Les M.C.

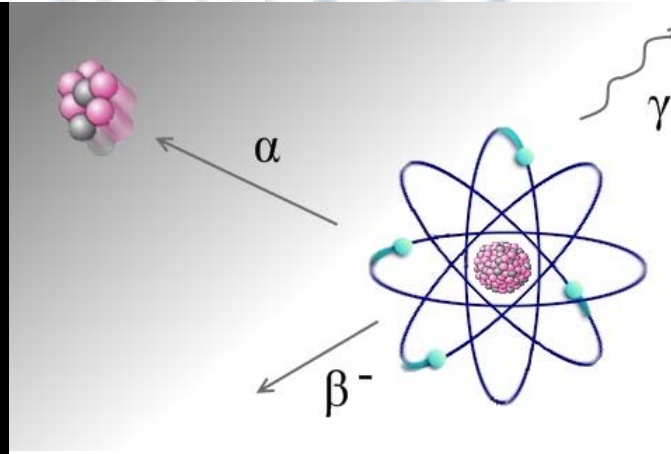
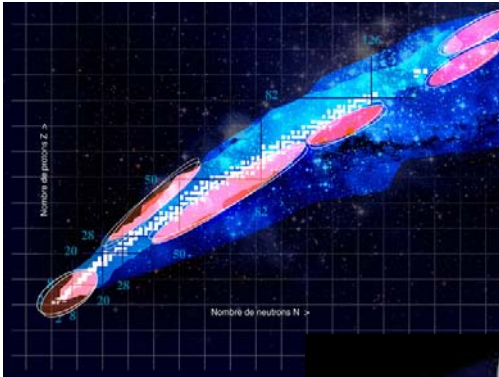


Eric Baussan

Le RaMsEs

samir.dziri@ires.in2p3.fr, marie.vanstalle@ires.in2p3.fr

Contexte général : radioactivité & radioprotection



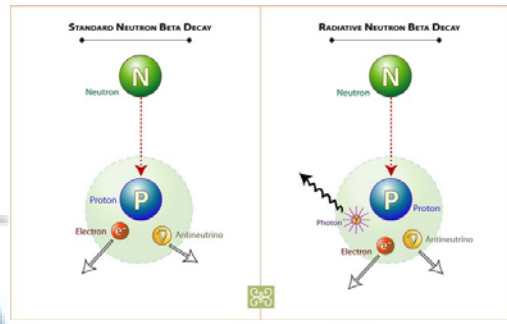
4 interactions fondamentales :



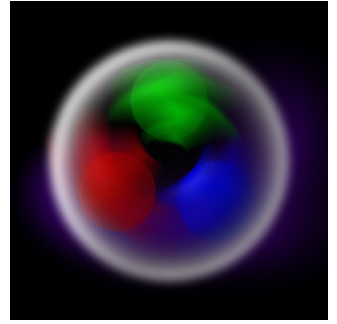
gravitationnelle



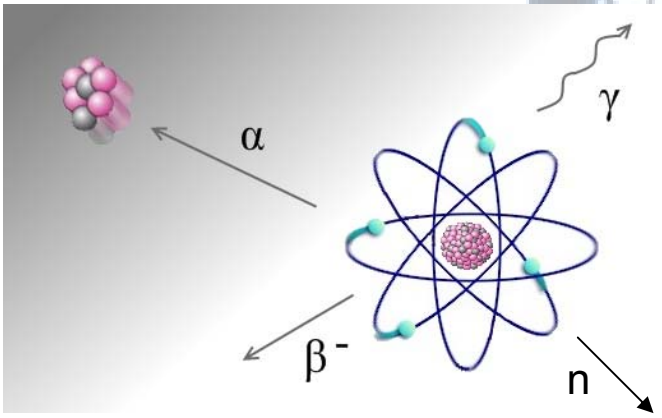
électromagnétique



faible

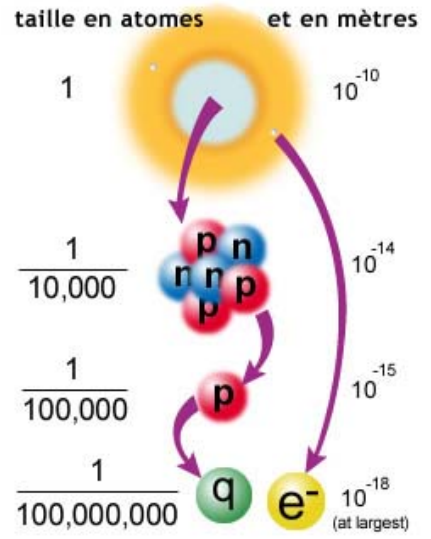


forte



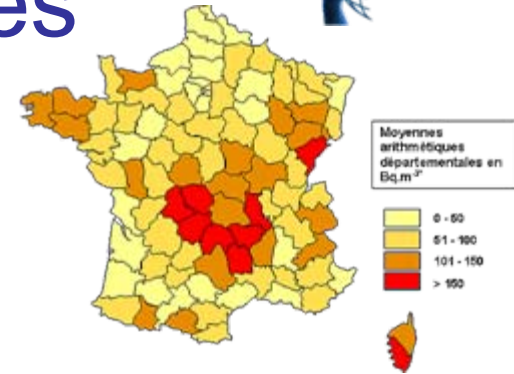
4 types de radioactivité :

- Radioactivité α (force forte/force EM)
- Radioactivité β (e-/e+) (force faible : $p \leftrightarrow n$)
- Radioactivité n (force forte/force EM)
- Radioactivité γ



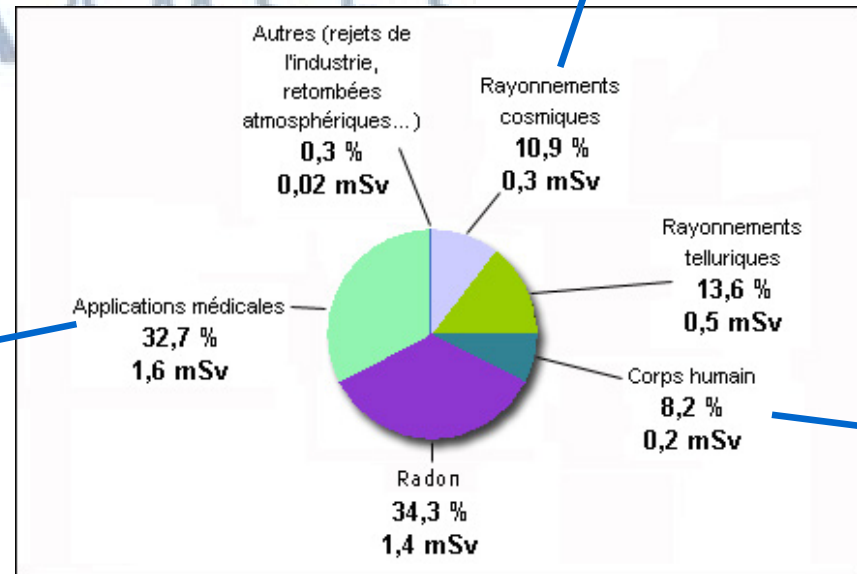
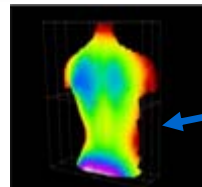
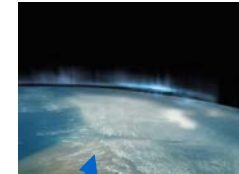
Radioactivité naturelle :

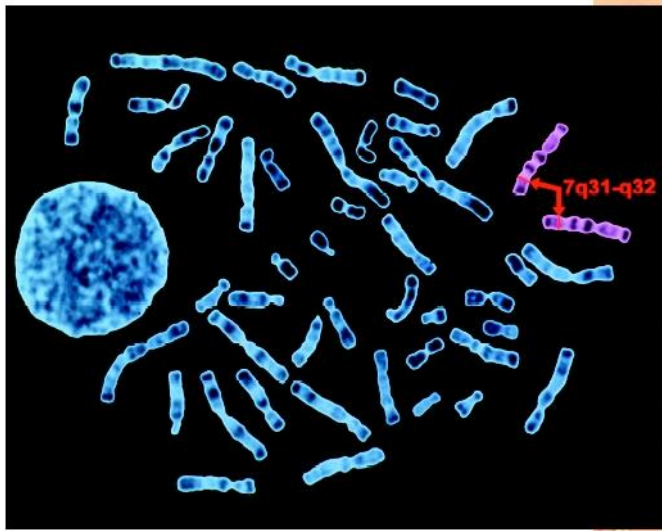
- Radionucléides à longue demi-vie (^{40}K , ^{238}U)
- Descendants des précédents (ex : $^{238}\text{U} \rightarrow ^{222}\text{Rn}$)
- Origine cosmique (^{14}C , ^3H)



Radioactivité liée à l'activité humaine :

- Réacteurs nucléaires
- Imagerie médicale
- ...

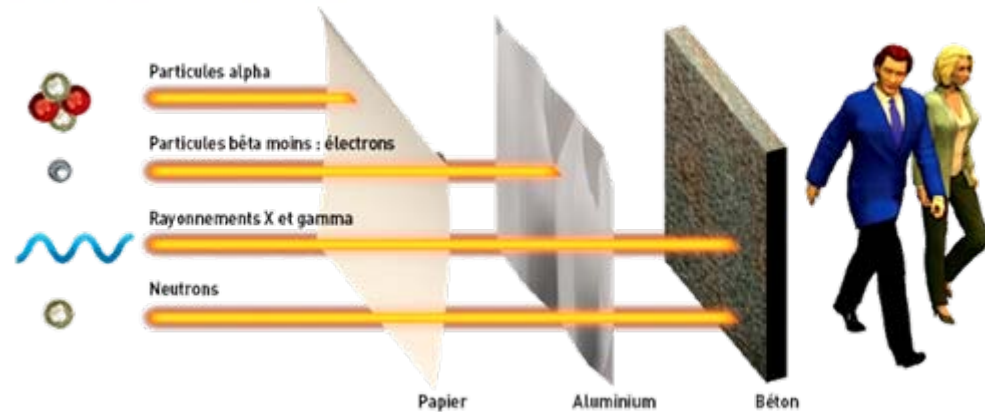




Effets de la radioactivité donnés par la *dose en Sievert*, variable suivant :

- quantité de rayonnements reçus, énergie
- radiosensibilité de l'organe touché + temps de séjour dans l'organisme

Radioprotection : ensemble des mesures prises pour assurer la protection de l'homme et de son environnement contre les effets néfastes des rayonnements ionisants.



Missions & activités du RaMsEs



Dosimétrie = mesure de dose, effectuée par des dosimètres (sensibles à différents types de rayonnements et énergies)



Nouvelles technologies

- 'Radio Photo Luminescence' (RPL)
- 'Thermo Luminescent Dosimeter' (TLD)



Bague TLD



Système de lecture – dosimètres RPL



Fantôme ISO



Source ^{60}Co



Contrôles règlementaires en laboratoires



Identification de sources radioactives



Recherches de déchets radioactifs dans l'environnement



Démantèlement de réacteurs nucléaires

Contrôles d'ambiance et mesure de la contamination surfacique et atmosphérique.

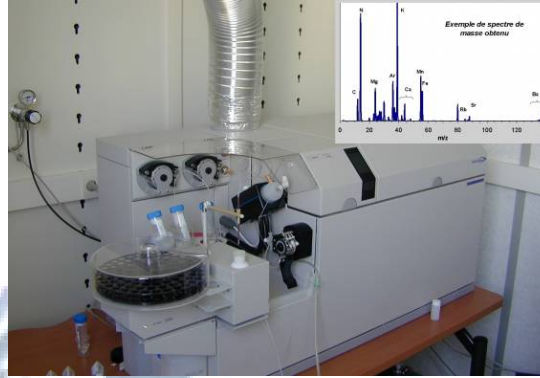


Instruments de terrain pour la mesure d'exposition externe et pour la mesure de contamination

Mesures de la radioactivité



Comptage α/β global



ICP-MS (stables ou vie longue)



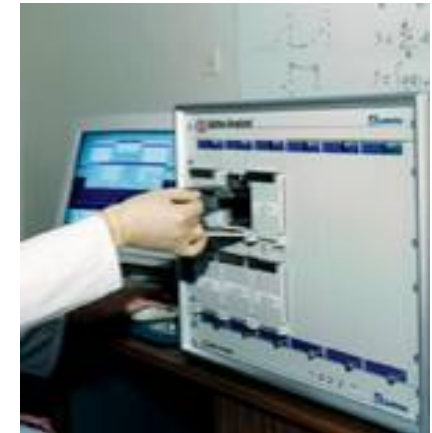
Mesure du radon (α)



Scintillation liquide (α/β)



Spectrométrie γ

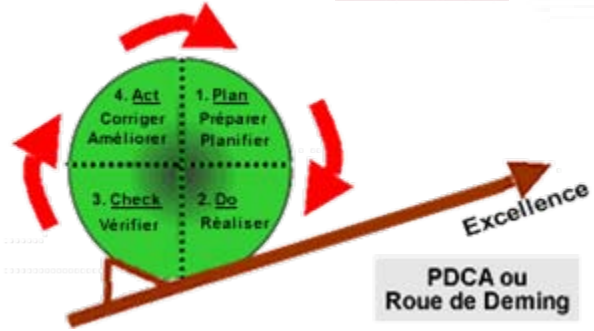


Spectrométrie α

Activités complémentaires

- Démarche Qualité (COFRAC ISO 17025, COmité FRançais d'ACcréditation)
- Formation "Personne Compétente en RadioProtection"
- Participation à des campagnes internationales d'intercomparaison

ISO 17025
ACCREDITED LABORATORY



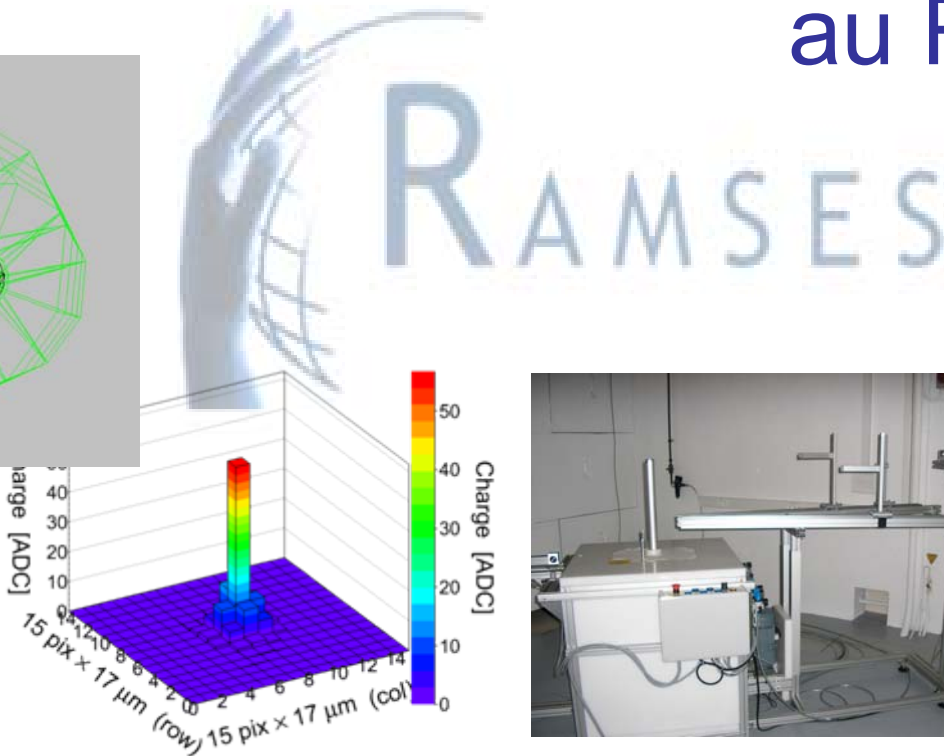
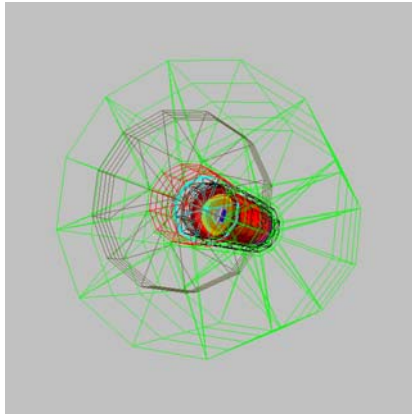
Personne Compétente en Radioprotection
Principes de radioprotection – réglementation

Christine Jimonet et Henri Meuvier, coordonnateurs

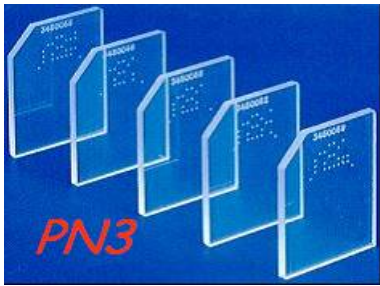
cea instn EDP SCIENCES



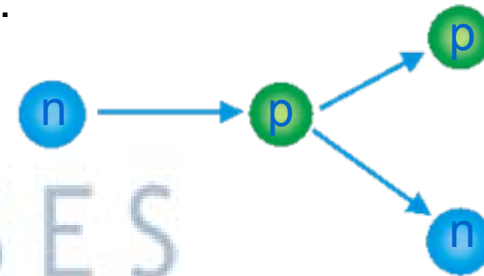
Recherche & développement au RaMsEs



Détecteurs Solides de Traces Nucléaires (PN3-Neutrak) : détection des particules chargées par les dégâts laissés dans le matériau le long de leur trajectoire.

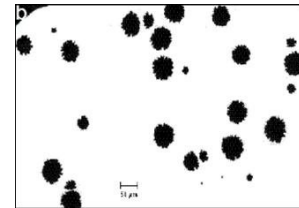
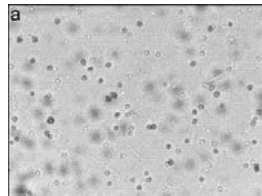


Diffusion élastique des neutrons :



Développement chimique

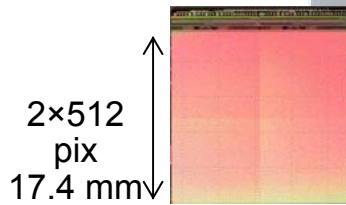
Développement électrochimique



Idée : utilisation d'un capteur CMOS + matériau convertisseur pour la dosimétrie opérationnelle neutrons (dos. op. neutrons obligatoire depuis 1995 si $> 6\text{mSv/an}$)

Intérêt des capteurs CMOS pour dosimétrie neutrons

- faible coût
- portabilité
- « transparence » γ



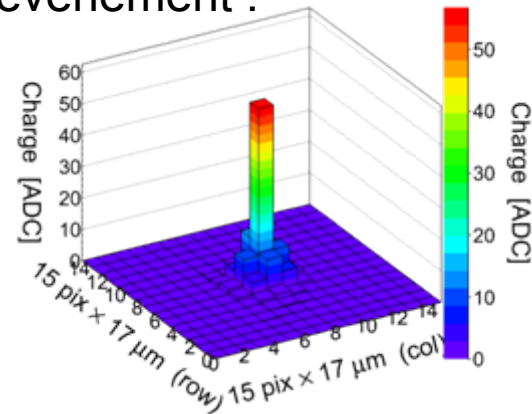
“MIMOSA 5”

Minimum Ionizing CMOS APS (AMS 0.6 μm)

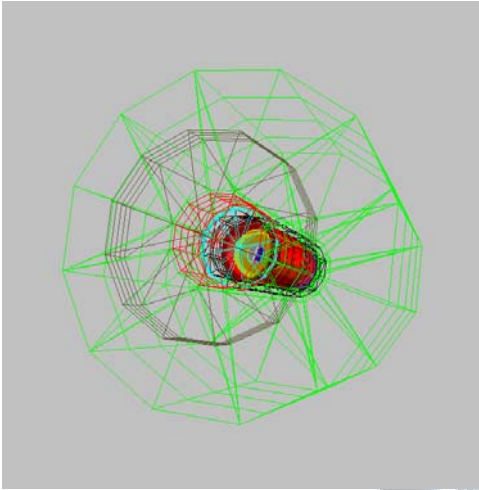
4 matrices, $4 \times (512 \times 512) = 10^6$ pix,
 $4 \times (0.75 \text{ cm}^2)$ with 1 pix = $17 \times 17 \mu\text{m}^2$



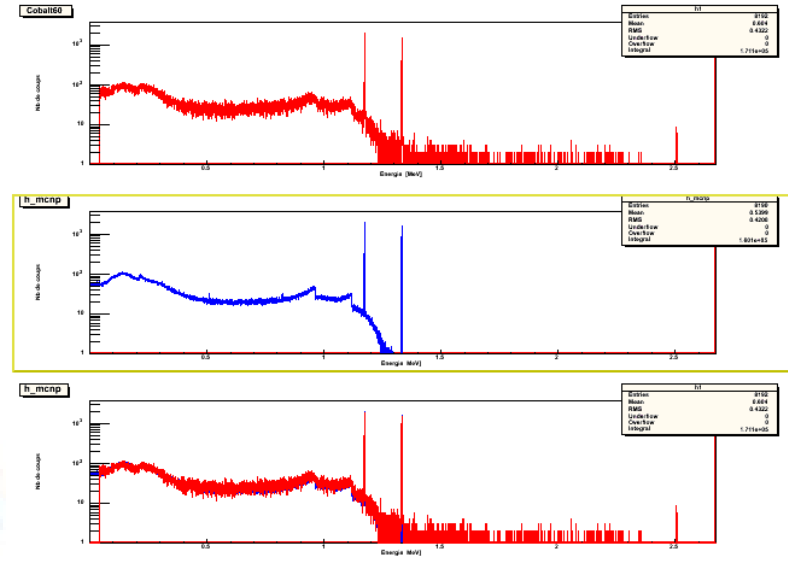
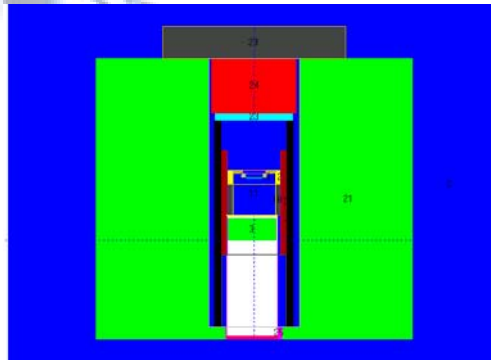
Exemple d'évènement :



- MCNPX: Monte Carlo N-Particle code



Simulation de détecteur de Germanium hyperpur (GeHp), utilisé en spectrométrie gamma.



Étude de phénomène « pic somme » lié à la désintégration simultanée des radionucléides multi-photoniques. (Co⁶⁰, Cs¹³⁴,.....)

Spectrométrie γ in-situ

(2 thèses en co-encadrement)

IRS[N]

Institut de **R**adioprotection et
de **S**ûreté **N**ucléaire

Laboratoire de mesure de la
radioactivité dans l'environnement

Développement
d'outils pour la
caractérisation
sur site

Fabien PANZA



Commissariat à l'**E**nergie
Atomique

Direction des Applications
Militaires

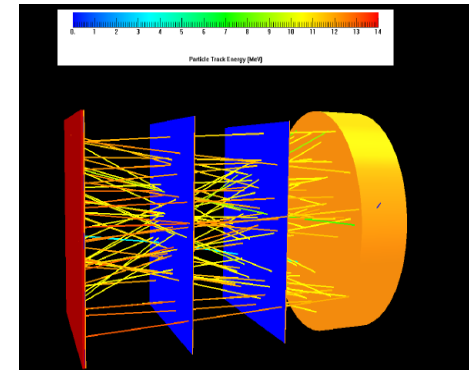
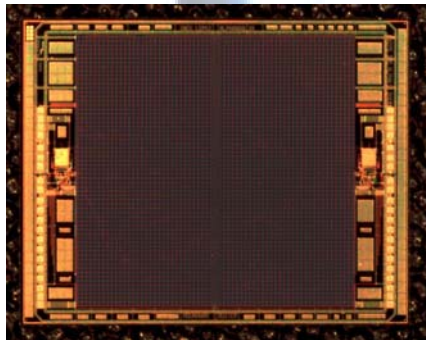


Développement
d'algorithme pour
les systèmes
embarqués

Nicolas MARTIN

Et bien d'autres

- Scintillation liquide portable
- Monitorage actif du radon (AlphaRAD)
- Mesures de radioactivité bas bruit de fond (anti-Compton)
- Spectrométrie neutron (téléscope à protons de recul)
- Calibrateur neutrons (source AmBe, pilotage automatique)



Merci pour votre attention !

